2020

الكيمياء

للثالث المتوسط

محمد حسون

0770 571 1840

ثانوية الموهوبين

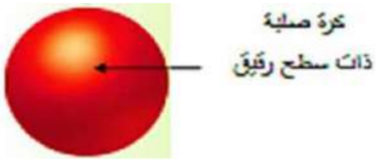
عضو لجنة الفضائية التربوية

الفصل الاول   التركيب الذري للمادة

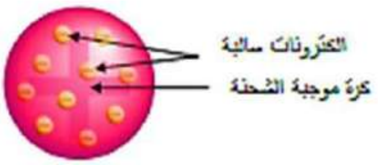
الذرات: هي عبارة عن جسيمات صغيرة تشكل الوحدات الأساسية لبناء المواد ، وتعني باللاتينية (غير قابلة للانقسام Atoms) .

تطور مفهوم البناء الذري حسب التسلسل الزمني:

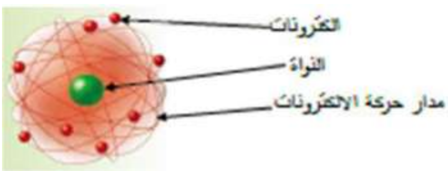
1. **نموذج دالتون** : في بداية القرن التاسع عشر تصور العالم دالتون بأن الذرة (على هيئة كرة دقيقة صلبة غير قابلة للانقسام، ولكل عنصر نوع معين من الذرات، ترتبط بطريقة بسيطة لتكوين الذرات المركبة).



2. **نموذج ثومسن** : في نهاية القرن التاسع عشر اكتشف العالم الالكترونات والتي هي عبارة عن جسيمات صغيرة تحمل شحنة سالبة (e-) ، حيث تصور العالم ثومسن بأن الذرة (كرة موجبة الشحنة تلتصق عليها الالكترونات السالبة (e-) ، التي تعادل الشحنة الموجبة وبذلك تصبح الذرة متعادلة).



3. **نموذج رذرفورد** : في أوائل القرن العشرين وبعد اكتشاف البروتون والذي هو عبارة عن جسيم موجب الشحنة كتلته اكبر بكثير من كتلة الالكترونات ، قدم العالم رذرفورد تصوره بأن (البروتونات متمركزة في حجم صغير وسط الذرة اطلق عليها اسم النواة وانها تحتوي على معظم كتلة الذرة وان الالكترونات تدور حولها لذا فأن اغلب حجم الذرة فراغ).



الالكترونات : جسيمات صغيرة سالبة الشحنة يرمز لها (e-) تدور حول النواة الموجبة وبذلك تتعادل الذرة .

البروتونات : جسيمات موجبة الشحنة كتلتها اكبر بكثير من كتلة (e-) تقع في وسط الذرة.

علل
تعادل الذرة؟

وذلك لان عدد الالكترونات = عدد البروتونات

علل
سمي نموذج رذرفورد بالنموذج الكوكبي؟

لأنه تصور بأن البروتونات متمركزة في حجم صغير وسط الذرة سماها النواة ، وان الالكترونات تدور حولها كما تدور الكواكب حول الشمس .

مدخل الى البناء الالكتروني الحديث

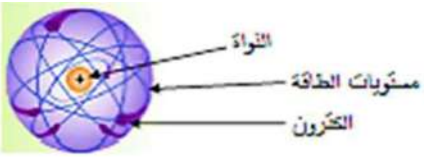
سؤال

نشأت مشكلة في نموذج رذرفورد الكوكبي؟

لو فرضنا أن :

1. الالكترونات السالبة (ساكنة) فانها سوف تنجذب الى النواة المخالفة لها بالشحنة الموجبة فتنهار الذرة.
2. الالكترونات السالبة (متحركة) فانها سوف تفقد طاقتها نتيجة حركتها اللولبية حول النواة مما يؤدي الى بطأها فتسقط في النواة وأيضا تنهار الذرة .

نموذج بور اقترح العالم بور (ان الالكترونات تدور حول النواة في مستويات ذات طاقة وانصاف اقطار محددة ولكل مستوى رقم يميزه ويصف طاقته يسمى بعدد الكم الرئيسي).



علل

طاقة المستويات بزيادة البعد عن النواة؟

بسبب تناقص قوة الجذب بين النواة والالكترونات.

النظرية الذرية الحديثة

سؤال

فشل نموذج بور في تفسير بعض الظواهر الطبيعية للعناصر؟

لانها تحتوي على بروتون واحد والكترون واحد.

سؤال

فسر العالم بور تركيب ذرة الهيدروجين كأبسط نظام ذري؟

لانه فسر نموذجه على أساس ذرة الهيدروجين التي تحتوي على الكترون واحد فقط، واهمل باقي الذرات التي تحتوي على اكثر من الكترون.

النظرية الذرية الحديثة (نظرية الكم): تنص على (احتمال وجود الكترون في حيز محدد في الفضاء المحيط بالنواة وليس في مدارات محددة الابعاد اطلق عليه اسم الاوربتال).

اهم فروض النظرية الذرية الحديثة :

1. تتكون الذرة من نواة تحيط بها الكترونات ذوات مستويات مختلفة من الطاقة.
2. تدور الالكترونات حول النواة على مسافات بعيدة عنها (نسبة الى حجم الذرة) في مستويات الطاقة ويعبر عن هذه المستويات بأعداد الكم الرئيسية.

الاوربتال (السحابة الالكترونية): هو عبارة عن حيز محدد في الفضاء المحيط بالنواة يوجد فيه الالكترون ويرمز له (☐) ويشغل بـ(↑) أو (↑↓) .

اعداد الكم الرئيسية: هي عبارة عن اعداد صحيحة موجبة يرمز لها بالحرف (n) وهي (K,L,M,N,O,P,Q)

المستويات الثانوية: هي عبارة عن المستويات التي توجد فيها الالكترونات التي تبرز أهميتها في انها تصف جميع خواص الاوربتالات وكذلك خواص الالكترونات.

علل

كلما كانت قيمة (n) كبيرة كانت طاقته اكبر؟

بسبب نقصان او قلة جذب النواة للالكترونات .

مستويات الطاقة: بعد ان تعلمنا ان الالكترونات تدور حول النواة بمدارات مختلفة ، وللتعبير عنها استخدم العلماء أعدادا تسمى بأعداد الكم الثانوية تصف جميع خواص الاوربتالات وخواص الالكترونات وسنتعرف على أحد هذه الاعداد وهو عدد الكم الرئيسي:

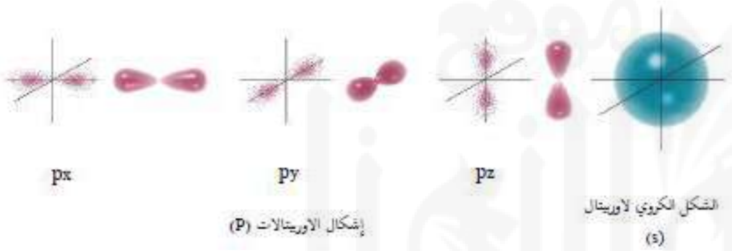
رمز المستوى	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع
الرمز	K	L	M	N	O	P	Q
عدد الكم الرئيسي	1	2	3	4	5	6	7

مستويات الطاقة الرئيسي يعبر عنها بعدد الكم الرئيسي ويرمز لها بالحرف (n) ويأخذ قيم موجبة = (1,2,3,4,5,...) ولا تأخذ (0) :

ازدياد الطاقة

←

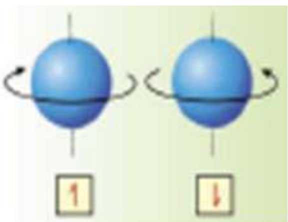
مستويات الطاقة الثانوية تحتوي مستويات الطاقة الرئيسية (K,L,M,N,O,P,Q) على مستويات طاقة ثانوية يرمز لها بالأحرف (s,p,d,f) تختلف من حيث الشكل والاوربتالات كما يأتي :



سؤال

لايحدث تنافر الالكترونات مع بعضها البعض عند وجودها في نفس الاوربتال؟

وذلك لان كل الكترون يبرم عكس الاخر ، حيث ان احدها يبرم حول محوره باتجاه عقرب الساعة ، اما الاخر يبرم حول محوره بعكس عقرب الساعة، مما يلغي تنافرهما.



تطور مفهوم البناء الذري

تطور مفهوم البناء الذري

- تصور دالتون: الذرة على هيئة كرة دقيقة صلبة غير قابلة للأنقسام
- لكل عنصر نوع معين من الذرات الخاصة به
- ترتبط هذه الذرات بطرائق بسيطة لتكوين الذرات المركبة

نموذج ثومسن

- اكتشف ثومسن ان الذرة تتكون من جسيمات اصغر تحمل شحنة سالبة اطلق عليها اسم الالكترونات
- تصور ثومسن الذرة بأنها: كرة موجبة تلتصق عليها الالكترونات السالبة الشحنة التي تعادل الشحنة الموجبة للكرة لذا فأنها متعادلة الشحنة

نموذج رذرفورد

- في أوائل القرن العشرين اكتشف البروتون والذي هو: جسيم موجب الشحنة كتلته اكبر بكثير من كتلة الالكترونات
- قدم العالم رذرفورد تصوره للذرة بأن: البروتونات متمركزة في حجم صغير في وسط الذرة اطلق عليه اسم النواة وانها تحتوي على معظم كتلة الذرة وان الالكترونات تدور حولها لذا فأن اغلب حجم الذرة فراغ وان عدد الالكترونات السالبة التي تدور حول النواة تعادل الشحنات الموجبة للألكترونات
- علل/ سمي نموذج رذرفورد بالنوذج الكوكبي؟
  ج/ لأن الالكترونات تدور بسرعة كبيرة في مدارات مختلفة البعد عن النواة كما تدور الكواكب حول الشمس

نموذج بور

- اقترح العالم بور ان: الالكترونات تدور حول النواة في مستويات ذات طاقة وانصاف اقطار محددة ولكل مستوى طاقة رقم يميزه ويصف طاقته سمي بعدد الكم الرئيسي
- تزداد طاقة المستوى بزيادة البعد عن النواة فمثلاً يكون مستوى الطاقة الرئيسي الاول ذا طاقة اقل من تلك التي يمتلكها مستوى الطاقة الثاني
- يمكن للالكترون ان ينتقل بين مستويات الطاقة هذه عند اكتسابه او فقدانه للطاقة

النظرية الذرية الحديثة

- فشل بور في تفسير بعض الظواهر الطبيعية للعناصر الاخرى التي تحتوي على عدد اكبر من الالكترونات.
- فسر نموذج بور تركيب ذرة الهيدروجين وهي ابسط نظام ذري لأنها تحتوي على بروتون واحد والكترون واحد.
- نشط الكثير من العلماء في وضع الاساس العلمي للنظرية الذرية الحديثة حيث طور العلماء نظرية تعريف بنظرية الكم.
- تنص نظرية الكم: على احتمال وجود الالكترون في حيز محدد في الفضاء المحيط بالنواة وليس في مدارات محددة الابعاد كما اوضح بور اطلق عليه اسم الاوربيتال.
- تعريف الاوربيتال: هو حيز محدد في الفضاء المحيط بالنواة يحتمل وجود الالكترون فيه

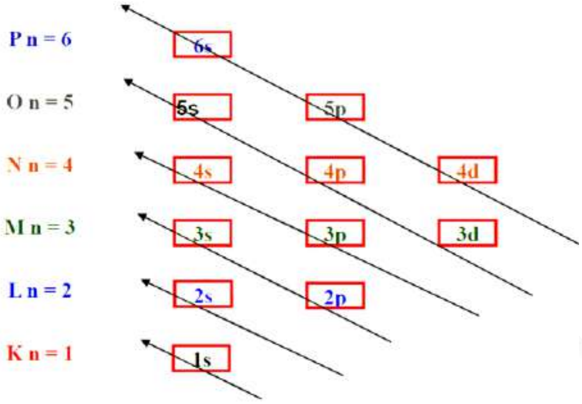
فرضيات النظرية الذرية الحديثة

1) تتكون الذرة من نواة تحيط بها الكترونات ذوات مستويات مختلفة من الطاقة.
2) تدور الالكترونات حول النواة على مسافات بعيدة عنها (نسبة لحجم الذرة) في مستويات الطاقة ويعبر عن هذه المستويات بأعداد اعداد الكم الرئيسية وهي عبارة عن اعداد صحيحة موجبة يرمز لها بالحرف n

الترتيب الالكتروني

تحتوي العناصـــر المختلفة على اعداد مختلفة من الالكترونات تترتب حول النواة بترتيب خاص ومختلف عن بعضها البعض ، فلذلك عند كتابة الترتيب الالكتروني يجب مراعاة تطبيق القواعد الاتية :

1. مبدأ أوفباو : ينص على ان (مستويات الطاقة الثانوية تملأ بـ (-e) حسب تسلسل طاقاتها من الاوطأ الى الأعلى).



عند كتابة الترتيب الالكتروني يجب معرفة العدد الذري تلك الذرة يكتب عادة في اسفل يسار رمز العنصر، حيث يمتلئ أولا اوربتال (1s) ثم (2s) كما يأتي :

1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f

علل

يحصل تداخل بين الاغلفة الثانوية التي تعود لاغلفة رئيسية مختلفة؟

لانه كلما ازداد رقم الغلاف الرئيسي (n) ازدادت طاقة الالكترونات وقلة المسافة بين غلاف رئيسي وآخر لذلك يحدث التداخل .

2. قاعدة هوند : تنص على انه (لايحدث ازدواج بين الكترونين في مستوى الطاقة الثانوي الا بعد ان تشغل فرادا أولا).

مثال 1

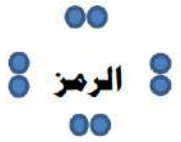
أكتب الترتيب الالكتروني لكل من المستويات الثانوية

$(p^3 , d^4 , f^6 , p^4 , f^{11} , p^5 , d^7)$

p^3	↑	↑	↑				
d^4	↑	↑	↑	↑			
f^6	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
p^4	↑↓	↑	↑				
f^{11}	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑	↑
p^5	↑↓	↑↓	↑				
d^7	↑↓	↑↓	↑	↑	↑		

ترتيب لويس (رمز لويس)

يعتمد هذا الرمز على عدد الالكترونات الموجودة في الغلاف الأخير (مستوى الطاقة الرئيسي أو غلاف التكافؤ) حيث ترتب الالكترونات بصورة نقاط حول رمز العنصر وتمثل كل نقطة الكترون واحد ، وكل نقطتين تمثل زوج الكتروني ، وتوزع على الجهات الأربعة فرادا ثم تزدوج.



الجدول الدوري للعناصر الكيميائية

يعتبر الجدول الدوري أهم أداة لدارسي علم الكيمياء، وله فائدة في توقع وفهم خواص العناصر حيث يعتمد تصنيف العناصر فيه على أساس خواص العناصر ويمكن تقسيمه كالاتي:

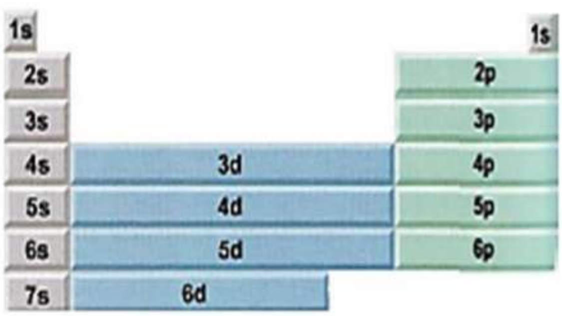
1. **عناصر تجمع _S (بلوك S) :** وهي العناصر التي تقع في اقصى يسار الجدول الدوري وتضم الزمرتين الأولى والثانية (IIA,IA) والتي ينتهي ترتيبها الالكتروني بمستوى الطاقة الثانوي (S) ، عدا الهيليوم (He) الذي يوضع مع العناصر النبيلة ، وتضم الزمرة الأولى (IA) العناصر التي تحتوي على (1e) في المستوى (S) ، والزمرة الثانية (IIA) التي تحتوي على (2e) وأيضا تنتهي بالمستوى (S).

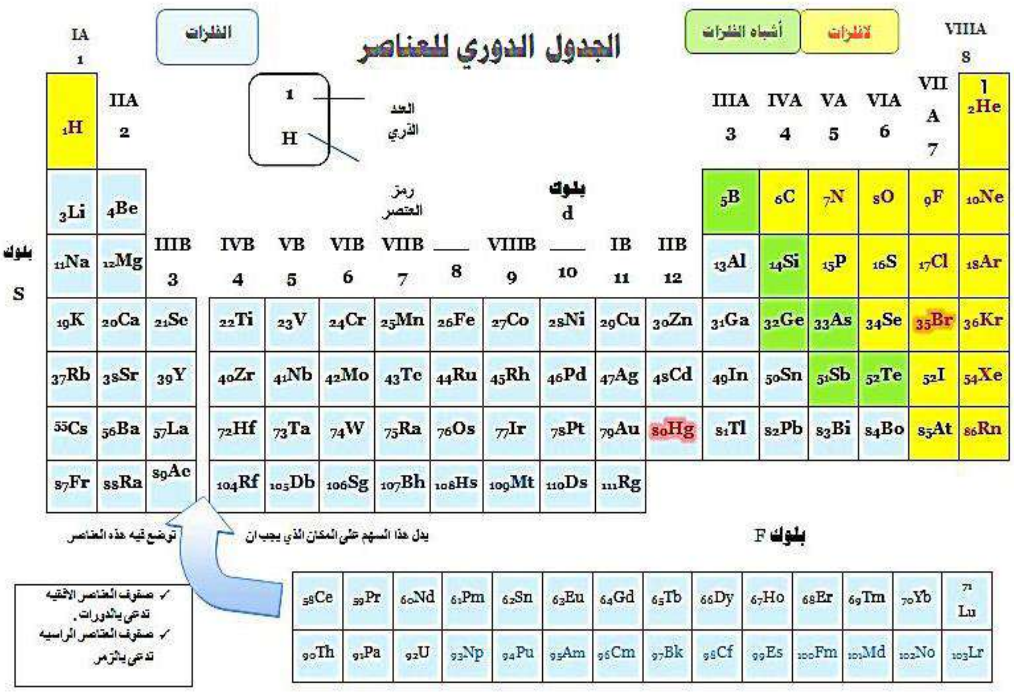
2. **عناصر تجمع _P (بلوك P) :** هي العناصر التي تقع على يمين الجدول الدوري والتي ينتهي ترتيبها الالكتروني بالمستوى (P) وتشمل ستة زمر (VIIA–IIIA).

3. **عناصر تجمع _d (بلوك d) :** هي عناصر فلزية ينتهي ترتيبها الالكتروني لها بـ (S,d) ويطلق على هذه العناصر بالعناصر الانتقالية ، تقع وسط الجدول الدوري.

4. **عناصر تجمع _f (بلوك f) :** وهي العناصر التي تقع اسفل الجدول الدوري ، ينتهي ترتيبها الالكتروني بالمستوى (f) ويطلق عليها بـ (العناصر الانتقالية الداخلية) وتضم (14) زمرة ، وتنتمي الى الدورتين السادسة والسابعة.

تسمى عناصر الزمة الثامنة بالعناصر النبيلة (زمرة الصفر) ، وتسمى عناصر الزمرة الأولى (IA) بـ (الفلزات القلوية) ، وتسمى عناصر الزمرة الثانية (IIA) بـ (فلزات الاتربة القلوية) ، وتسمى عناصر الزمرة السابعة (VIIA) بـ(الهالوجينات).





سؤال

كيفية معرفة رقم الدورة والزمرة؟

لمعرفة ذلك نقوم بالاتي :

1. نكتب الترتيب الالكتروني للذرات.
2. يمكن معرفة رقم الدورة من رقم اخر مستوى ثاني :

$1S^2\ 2S^2$ يعني الدورة الثانية

$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^4$ يعني الدورة الثالثة

3. يمكن معرفة رقم الزمرة بامرين :

أ- اذا انتهى بالمستوى (S) فنأخذ عدد الالكترونات التي يحملها فقط: $1S^2\ 2S^2$ يعني الزمرة الثانية.

ب- اذا انتهى بالمستوى (P) فنأخذ عدد الكتروناته + عدد الكترونات الغلاف الذي قبله.

$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^4$ يعني الزمرة السادسة

السبب قمنا بجمع (4) من $3P^4$ + (2) من $3S^2$ = (6)

الجدول الدوري

هو عبارة عن جدول رتبت فيه العناصر على اساس الزيادة في العدد الذري يحتوي الجدول الدوري على ثمانية زمر عمودية وسبعة دورات افقية ويعتبر اهم اداة لدارسي الكيمياء

من فوائد الجدول الدوري
توقع وفهم خواص العناصر فمثلاً اذا علمت الخواص الفيزيائية والكيميائية لعنصـــر غني زمرة او دورة يمكنك توقع الى حد كبير وصحيح خواص العناصر التي تقع في زمرته او دورته.

اسماء بعض الزمر
- تسمى الزمرة الاولى IA الفلزات القلوية
- تسمى الزمرة الثانية IIA الفلزات الاتربة القلوية
- تسمى الزمرة السابعة VIIA الهالوجينات
- تسمى الزمرة الثامنة VIIIA زمرة الصفر

الزمرة صفر
وهي الزمرة الثامنة التي تضـــم العناصــــر النبيلة التي تمتاز بدرجة عالية من الاســـتقرار لأن مســـتويات الطاقة الخارجية فيها مشبعة بالالكترونات وتمتلك العناصــر النبيلة اعلى طاقة تأين لأنها لا تفقد الكتروناتها بسهولة وهي اقل العناصر الفة الكترونية لأنه من الصعوبة اضافة الالكترونات اليها.

الهالوجينات
وهي عناصــر الزمرة الســابعة VIIA وهي لا عناصر لا فلزية وهي اكثر العناصر الكهروسلبية

عناصر الدورة السابعة جميعها عناصر فلزية

تقسم عناصر الجدول الدوري الى
(1) العناصر الممثلة
وهي عناصر تجمع s و p وتشمل:
(أ) العناصر التي تكون ممتلئة جزئياً بالالكترونات في الاغلفة الثانوية s و p.
(ب) عناصر زمرة العناصر النبيلة.

(2) عناصر المجموعة B
تشمل عناصر تجمع d العناصر الانتقالية وعناصر تجمع F العناصر الانتقالية الداخلية الانثيدات والاكتينيات.

جميع عناصر الدورة السابعة فلزات

تضـم الدورة الاولى عنصـران فقط لا فلزيان هما الهيدروجين والهيليوم

عناصـــر الــدورة الســـابعة جميع عناصـــرها من الفلزات عدا عنصـــر الاستاتين من اشباه الفلزات وعنصر الرادون لا فلز

معظم العناصر في الجدول الدوري فلزات وهي:
1) فلزات قلوية
2) فلزات الاتربة القلوية
3) الفلزات الانتقالية
4) فلزات الانثيلدات
5) فلزات الانكيندات

تقسم العناصر في الجدول الدوري الى اربعة تجمعات تبعاً لنوع المستوى الثانوي الذي ينتهي به الترتيب الالكتروني للعنصر (f, d, p, s)

تصنيف العناصر في الجدول الدوري تبعاً لترتيبها الالكتروني

عناصر تجمع s بلوك s

- هي العناصر التي تقع اقصى يسار الجدول الدوري
- تضم الزمرتين IA ,IIA والتي ينتهي ترتيبها الالكتروني بمستوى الطاقة الثانوي S عدا الهيليوم He حيث يوضع مع العناصر النبيلة في اقصى اليمين
- تضم الزمرة الاولى IA العناصر التي يحتوي مستوى طاقتها الثانوي الاخير من نوع s على الكترون واحد
- تضم الزمرة الثانية IIA العناصر التي يحتوي مستوى طاقتها الاخير s على الكترونين

عناصر تجمع d بلوك d

- هي عناصر فلزية ينتهي الترتيب الالكتروني لها بالمستويين الثانويين (d, s) ويطلق على هذه العناصر بالعناصر الانتقالية
- تدعى هذه العناصر بعناصر المجموعة B وتقع في وسط الجدول الدوري

عناصر تجمع p بلوك p

- هي العناصر التي تقع يمين الجدول الدوري والتي ينتهي ترتيبها الالكتروني بالمستوى الثانوي p
- تشمل ستة زمر هي:
  الزمرة الثالثة IIIA – الزمرة الرابعة IVA
  الزمرة الخامسة VA – الزمرة السادسة VIA
  الزمرة السابعة – الزمرة الثامنة VIIIA
- تسمى العناصر التي تكون ممتلئة جزئياً بالالكترونات في الاغلفة الثانوية p,s وكذلك الزمرة الثامنة (العناصر النبيلة) بـ(العناصر الممثلة)

عناصر تجمع f بلوك f

- هي العناصر المتجمعة في اسفل الجدول الدوري وينتهي ترتيبها الالكتروني بالمستوى الثانوي f ويطلق على هذه العناصر بـ(العناصر الانتقالية الداخلية)
- تضم 14 عنصر وتنتمي الى الدورتين السادسة والسابعة

جدول يبين التكوين الالكتروني

العنصر	الترتيب الالكتروني	رقم الدورة	رقم الزمرة	عدد الالكترونات في الغلاف الخارجي	رمز لويس
$_{1}H$	$1S^1$	1	1	1	H
$_{2}He$	$1S^2$	1	8	2	He
$_{3}Li$	$1S^2\ 2S^1$	2	1	1	Li
$_{4}Be$	$1S^2\ 2S^2$	2	2	2	Be
$_{5}B$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^1$	2	3	3	B
$_{6}C$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^2$	2	4	4	C
$_{7}N$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^3$	2	5	5	N
$_{8}O$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^4$	2	6	6	O
$_{9}F$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^5$	2	7	7	F
$_{10}Ne$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6$	2	8	8	Ne
$_{11}Na$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^1$	3	1	1	Na
$_{12}Mg$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2$	3	2	2	Mg
$_{13}Al$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^1$	3	3	3	Al
$_{14}Si$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^2$	4	4	3	Si
$_{15}P$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^3$	5	5	3	P
$_{16}S$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^4$	6	6	3	S
$_{17}Cl$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^5$	7	7	3	Cl
$_{18}Ar$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6$	8	8	3	Ar
$_{19}K$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^1$	1	1	4	K
$_{20}Ca$	$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^2$	2	2	4	Ca

الخواص الدورية للعناصر

1. نصف القطر: هو نصف المسافة بين نواتي ذرتين متماثلتين متحدتين كيميائيا.

سؤال
في الدورة الواحدة يقل نصف القطر بزيادة العدد الذري كلما اتجهنا من اليسار الى اليمين؟

كلما اتجهنا من اليسار الى اليمين في الجدول الدوري للدورات تزداد الاعداد الذرية للعناصر وبالتالي تزداد عدد الشحنات الموجبة (البروتونات) داخل النواة وتزداد عدد الالكترونات السالبة في نفس الغلاف الخارجي فتزداد قوة التجاذب ويقل نصف القطر.

سؤال
في الزمرة الواحدة يزداد نصف القطر بزيادة العدد الذري كلما اتجهنا من الاعلى الى الاسفل؟

لانه كلما ازداد العدد الذري تكونت اغلفة رئيسية ابعد عن النواة فيزداد نصف القطر.

سؤال
(مهم) رتب العناصر التالية حسب الزيادة بأنصاف اقطارها الذرية

$_3Li = 1S^2\ 2S^1$
$_6C = 1S^2\ 2S^2\ 2P^2$ $_8O = 1S^2\ 2S^2\ 2P^4$ $_9F = 1S^2\ 2S^2\ 2P^5$

$_3Li > {}_8O > {}_6C > {}_9F.$

من الترتيب الالكتروني اعلاه نلاحظ ان جميع العناصر تنتهي بالمستوى الرئيسي الثاني، أي انها تقع ضمن دورة واحدة هي الدورة الثانية وفي الدورة الواحدة يقل نصف القطر بزيادة العدد الذري كلما اتجهنا من اليسار الى اليمين

$.{}_3Li > {}_8O > {}_6C > {}_9F$

2. طاقة التأين: هي مقدار الطاقة اللازمة لانتزاع الكترون واحد من مستوى الطاقة الخارجي لذرة عنصر معين متعادلة الشحنة في حالتها الغازية:

$$Na + \text{ionization energy} \longrightarrow Na^{+} + e^{-}$$

ان العناصر ضمن الدورة الواحدة تزداد طاقة تأينها بزيادة العدد الذري الا اذا كان الغلاف الثانوي الخارجي من نوع (nS^2) مشبع او (nP^3) نصف مشبع للذرة فتكون طاقة التأين لها اعلى من طاقة تأين الذرة التي تليها في العدد الذري فقط / وذلك لاستقرار الترتيب الالكتروني لها.

علل

طاقة تأين النتروجين (7N) أعلى من طاقة تأين الأوكسجين (8O)؟

$_{7}N = 1S^2\ 2S^2\ 2P^3$, $_{8}O = 1S^2\ 2S^2\ 2P^4$

من الترتيب الالكتروني أعلاه نلاحظ ان النتروجين والاوكسجين يقعان ضمن دورة واحدة ، وان غلاف النتروجين يكون نصف مشبع فتكون طاقة تأنيه أعلى من الاوكسجين.

سؤال

في الزمرة الواحدة تقل طاقة التأين بزيادة العدد الذري كلما اتجهنا من الاعلى الى الاسفل؟

بزيادة العدد الذري تزيد مستويات الطاقة الرئيسية فتبتعد الالكترونات عن النواة ولضعف قوة جذب النواة للإلكترونات تقل طاقة التأين.

سؤال

في الزمرة الواحدة تزداد طاقة التأين بزيادة العدد الذري كلما اتجهنا من اليسار الى اليمين؟

لانه بزيادة العدد الذري يزيد عدد الالكترونات لنفس مستوى الطاقة الرئيسي وتزداد عدد البروتونات الموجبة فتزداد قوة جذب النواة للإلكترونات مما يزيد من طاقة التأين.

3. الألفة الألكترونية : هي مقدار الطاقة المتحررة عند اكتساب ذرة متعادلة كهربائيا وفي الحالة الغازية الكترونا واحدا كما في ذرة الفلور:

$F + e^- \rightarrow F^- +$ طاقة

علل

تعتبر العناصر النبيلة أقل العناصر التي لها ألفة الكترونية؟

ولذلك لصعوبة إضافة الالكترونات لها.

4. الكهروسلبية: وهي قدرة الذرة على جذب الكترونات التآصر نحوها في أي مركب كيميائي، تزداد في الدورة الواحدة وتقل بالزمرة الواحدة.

سؤال

تم إعطاء الرقم (4) للفلور كمقياس للكهروسلبية؟

لأنه أعلى العناصر كهروسلبية.

5. الخواص الفلزية واللافلزية:

1. في الدورة الواحدة تقل الخواص الفلزية بزيادة العدد الذري ، وتزداد الخواص اللافلزية فمثلا : في الدورة الثانية يظهر الليثيوم والبريليوم الخواص الفلزية ثم يأتي البورون والسليكون بخواص اشباه الفلزات ثم تأتي بقية عناصر الدورة كالنتروجين والاوكسجين والفلور حيث تظهر الخواص اللافلزية .

2. في الزمرة الواحدة تزداد الخواص الفلزية بزيادة العدد الذري وتقل الخواص اللافلزية فمثلا في الزمرة الخامسة يظهر النتروجين خواصا لافلزية بينما يسلك الزرنيخ والانتيمون سلوك اشباه الفلزات، ويأتي البزموث وهو اخر عنصر في الزمرة الخامسة بصفات فلزية.

ملخص لزيادة أو نقصان الخواص الدورية مع الزيادة بالعدد الذري (+) او النقصان (−)

الدورة	الزمرة	الخاصية الدورية
-	+	نصف القطر
-	+	الخاصية الفلزية
+	-	طاقة التأين
+	-	الكهروسلبية
+	-	الألفة الالكترونية

الخواص الدورية

نصف قطر الذرة

نصف قطر الذرة: هو نصف المسافة بين نواتي ذرتين متماثلتين كيميائياً.

يزداد نصف القطر ضمن الزمرة الواحدة كلما اتجهنا من الاعلى الى الاسفل اي بزيادة العدد الذري بسبب ابتعاد الالكترونات الخارجية عن النواة

ضمن الدورة الواحدة يقل نصف قطر ذرات العناصر كلما اتجهنا من اليسار الى اليمين اي بزيادة العدد الذري بسبب زيادة قوة الجذب بين الالكترونات ضمن المستوى الرئيسي الواحد مع الشحنة الموجبة للنواة بزيادة عددها فيه.

طاقة التأين

طاقة التأين: هي مقدار الطاقة اللازمة لنزع الكترون واحد من مستوى الطاقة الخارجي لذرة عنصر معين متعادلة الشحنة في حالتها الغازية.

Na + طاقة تأين $\rightarrow Na^{+} + e^{-}$

تقل طاقة التأين ضمن الزمرة الواحدة كلما اتجهنا من الاعلى الى الاسفل كلما زاد العدد الذري بسبب الكترونات الاغلفة الخارجية عن النواة مما يسهل فقدان احدهما

ضمن الدورة الواحدة تزداد طاقة التأين كلما اتجهنا من اليسار الى اليمين اي بزيادة العدد الذري بسبب زيادة الشحنة الموجبة ضمن النواة وبقاء الالكترونات في نفس مستوى الطاقة الرئيسي الخارجي فتزداد بذلك قوة الجذب على الالكترون من قبل الشحنات الموجبة للنواة

علل: طاقة تأين N_7 اكبر من طاقة تأين O_8؟
ج/ لأنه اذا كانت للذرة غلاف ثانوي مشبع مثل nS^2 او نصف مشبع مثل nP^3 فتكون طاقة تأينها اكبر من طاقة تأين الذرة التي بعدها.

علل: تمتلك العناصر النبيلة أعلى طاقة تأين؟
ج/ لأنها لا تفقد الكتروناتها بسهولة.

الالفة الالكترونية

الالفة الالكترونية: هي قابلية الذرة المتعادلة الكترونياً في الحالة الغازية على اكتساب الكترون واحد وتحرير مقدار من الطاقة كما في الفلور

$F + e^{-} \rightarrow F^{-}$ + طاقة

تقل الالفة الالكترونية ضمن الزمرة الواحدة كلما اتجهنا من الاعلى الى الاسفل اي بزيادة العدد الذري بسبب انه كلما زاد العدد الذري ازداد صعوبة اضافة الالكترون

ضمن الدورة الواحدة تزداد الالفة الالكترونية للعناصر كلما اتجهنا من اليسار الى اليمين اي بزيادة العدد الذري.

علل: تعتبر العناصر النبيلة اقل العناصر التي لها الفة الكترونية؟
ج/ لأنه من الصعوبة اضافة الكترونات اليها.

الكهروسلبية

الكهروسلبية: هي قدرة الذرة على جذب الكترونات التآصر نحوها في اي مركب كيميائي.

تقل الكهروسلبية ضمن الزمرة الواحدة كلما اتجهنا من الاعلى الى الاسفل بزيادة العدد الذري

ضمن الدورة الواحدة تزداد الكهروسلبية للعناصر كلما اتجهنا من اليسار الى اليمين اي بزيادة العدد الذري مع وجود بعض الاستثناءات.

ان الفلور اعلى العناصر كهروسلبية فقد تم اعطاءه الرقم كقياس للكهروسلبية.

الخواص الفلزية واللافلزية.

ضمن الزمرة الواحدة كلما اتجهنا من الاعلى الى الاسفل وبزيادة العدد الذري تزداد الخواص الفلزية تقل الخواص اللافلزية

ضمن الدورة الواحدة كلما اتجهنا من اليسار الى اليمين اي بزيادة العدد الذري تقل الخواص الفلزية وتزداد الخواص اللافلزية

حل تمارين الفصل الاول

تمرين 1-1

اختر الجواب الصحيح: مستوى الطاقة الرئيسي الذي طاقته اعلى هو:
أ- مستوى الطاقة الرئيسي الاول.
ب- مستوى الطاقة الرئيسي الثاني.
ج- مستوى الطاقة الرئيسي الثالث.
د- مستوى الطاقة الرئيسي الرابع.
الجواب / د

تمرين 2-1

ما هو مفهوم السحابة الالكترونية؟

الاوربتال (السحابة الالكترونية): هو عبارة عن حيز محدد في الفضاء المحيط بالنواة يوجد فيه الكترون ويرمز له (☐) ويشغل بـ (☐) أو (☐).

Number of electrons	Number of orbitals	Orbitals per sublevel	Sublevels
2	1	☐	S
6	3	☐ ☐ ☐	P
10	5	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	D
14	7	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	F

تمرين 4-1

بين كيفية ترتيب الالكترونات في اوربيتالات المستويات الثانوية التالية التي تحتوي على عدد من

d^3	1	1	1		
p^5	1⇂	1⇂	1		
d^6	1⇂	1	1	1	1
p^2	1	1			

تمرين 5-1

اكتب الترتيب الالكتروني ثم بين توزيع الالكترونات على الاوربيتالات في العناصر الاتية: $({}_{19}Ar, {}_{14}Si, {}_{9}F)$

${}_{9}F$	$1S^2$	$2S^2$	$2P^5$						
	1⇂	1⇂	1⇂	1⇂	1				
${}_{14}Si$	$1S^2$	$2S^2$	$2P^6$			$3S^2$	$3P^2$		
	1⇂	1⇂	1⇂	1⇂	1⇂	1⇂	1⇂		
${}_{19}Ar$	$1S^2$	$2S^2$	$2P^6$			$3S^2$	$3P^6$		
	1⇂	1⇂	1⇂	1⇂	1⇂	1⇂	1⇂	1⇂	1⇂

تمرين 6-1

اكتب الترتيب الالكتروني لذرات العناصر الاتية ثم بين ترتيب مستويات الطاقة الرئيسية حسب تدرجها من الاقل الى الاعلى: $({}_{3}Li, {}_{15}P)$

${}_{3}Li$ $1S^2\ 2S^2$

ازدياد طاقة ↑

$2S^2$	↑↓
$1S^2$	↑↓

${}_{15}P$ $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^3$

ازدياد طاقة ↑

$3S^2$	↑↓	$3P^3$	↑	↑	↑
$2S^2$	↑↓	$2P^6$	↑↓	↑↓	↑↓
$1S^2$	↑↓				

تمرين 7-1

اكتب الترتيب الالكتروني لذرات العناصر الاتية ثم بين ترتيب مستويات الطاقة الثانوية حسب تدرجها من الاقل الى الاعلى:

${}_{8}O$ $1S^2\ 2S^2\ 2P^4$

ازدياد طاقة ↑

$2S^2$	↑↓	$2P^4$	↑↓	↑	↑
21	↑↓				

${}_{13}Al$ $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^1$

ازدياد طاقة ↑

$3S^2$	↑↓	$3P^3$	↑		
$2S^2$	↑↓	$2P^6$	↑↓	↑↓	↑↓
$1S^2$	↑↓				

تمرين 8-1

اذكر عدد الالكترونات في كل مستوى طاقة رئيسي حول نوى العناصر: $({}_{7}N, {}_{3}He)$

المستوى الرئيسي الاول $n = 1$ يحتوي على $2e^-$ ${}_{7}N$

المستوى الرئيسي الثاني $n = 1$ يحتوي على $5e^-$

المستوى الرئيسي الاول $n = 1$ يحتوي على $2e^-$ ${}_{3}He$

تمرين 9-1

اكتب رمز لويس للعناصر الاتية: $({}_{13}Al, {}_{18}Ar, {}_{20}Ca)$

${}_{13}Al$ $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ \underline{3S^2\ 3P^1}$ $\cdot\dot{Al}\cdot$

${}_{18}Ar$ $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ \underline{3S^2\ 3P^6}$ $:\ddot{\underset{..}{Ar}}:$

${}_{20}Ca$ $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ \underline{4S^2}$ $\ddot{Ca}$

تمرين 10-1

لذا :اذا كان عنصر العدد الذري = 6
1- أكتب الترتيب الالكتروني له.
2- ما عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة بالالكترونات.
3- ما عدد الالكترونات غير المزدوجة فيه.
4- أكتب رمز لويس لهذه الذرة

1- $1S^2 \quad 2S^2 \quad 2P^2$
2- عدد المستويات الثانوية المملوءة بالالكترونات اثنان هما 1S و2S

1	1	

3- عدد الالكترونات غير المزدوجة اثنان
4- • العنصر • (مع نقطة فوق ونقطة تحت)

تمرين 11-1

ما الدورة والزمرة التي يقع فيها كل من العناصر الاتية في الجدول الدوري: $({}_3Li, {}_6C, {}_{13}Al)$

${}_3$Li / $1S^2 \; \underline{2S^1}$ — الدورة الثانية / الزمرة الاولى

${}_6$C / $1S^2 \; \underline{2S^2 \; 2P^1}$ — الدورة الثانية / الزمرة الرابعة

${}_{13}$Al / $1S^2 \; 2S^2 \; 2P^6 \; \underline{3S^2 \; 3P^1}$ — الدورة الثالثة / الزمرة الثالثة

تمرين 12-1

ما الشيء المشترك بين مواقع العناصر التالية في الجدول الدوري: $({}_6C, {}_{14}Si, {}_{15}P)$

${}_6$C / $1S^2 \; \underline{2S^2 \; 2P^6}$
${}_{14}$Si / $1S^2 \; 2S^2 \; 2P^6 \; \underline{3S^2 \; 3P^2}$
${}_{15}$P / $1S^2 \; 2S^2 \; 2P^6 \; \underline{3S^2 \; 3P^3}$

تمرين 13-1

رتب العناصر الاتية حسب زيادة انصاف اقطارها الذرية: $({}_4B, {}_{12}Mg)$

${}_4$B / $1S^2 \; \underline{2S^2}$
${}_{12}$Mg / $1S^2 \; 2S^2 \; 2P^6 \; 3S^2$

اسئلة الفصل الاول

1-1

سـؤال

1. c 2.c 3. c 4.b 5.a 6.c 7.c 8.a 9.c 10.a
11.b 12.b 13.a 15.c 16.b 17.c 18.c 19.a 20.a 21.b.

2-1

سـؤال اذكر تصور نموذج رذرفورد للبناء الذري ثم بين لماذا فشل هذا التصور.

أ – البروتونات مركزة في مساحة صغيرة وسط الذرة تسمى هذه المساحة بالنواة.
ب ـ معظم كتلة الذرة في نواتها.
ج ـ تدور الالكترونات حول النواة ، لذا اغلب حجم الذرة فراغ.
د ـ عدد الالكترونات السالبة يساوي عدد الالكترونات الموجبة لذا شحنة الذرة متعادلة.
هـ ـ عند حركة الالكترون ولان له شحنة فانه سوف يفقد جزء من طاقته استبطأ حركته مما سيجعل حركته لولبية وبالتالي يسقط في النواة هذا غير ممكن لان الذرات تنهار.

3-1

سـؤال أكتب بايجاز عن ما يأتي :
1- طاقة التأين.
2- عدم حصول التنافر الالكتروني لالكتروني الاوربيتال الواحد.
3- نموذج ثومسن للذرة.
4- مستويات الطاقة الثانوية.
5- الكهروسلبية.

1ـ طاقة التأين: مقدار الطاقة اللازمة لنزع الكترون واحد من مستوى الطاقة الخارجي لذرة عنصر معين متعادل الشحنة في حالتها الغازية كما في تأين ذرة الصوديوم.

Na + طاقة التأين $\longrightarrow Na^{+} + e^{-}$

2- عدم حصول التنافر الالكتروني: يدور الالكترون حول النواة وفي نفس الوقت يدور حول نفسه (حركة برم) في حالة تواجد الالكترونات قرب بعضها تتعاكس حركة البرم في اوربيتال واحد فالأول يدور باتجاه دوران عقرب الساعة والثاني عكس دوران عقرب الساعة مما يلغي التنافر الالكتروني الناتج من تشابه شحنتيهما.

3- **نموذج ثومسن للذرة**: الذرة عبارة عن كرة موجبة الشحنة تلتصق تلتصق بها الالكترونات السالبة الشحنة والتي تعادلها بالشحنة لذا فالذرة متعادلة الشحنة.

4- **مستويات الطاقة الثانوية**: هي مستويات الطاقة التي تعبر عن مستويات الطاقة المختلفة للالكترونات عدا مستوى الطاقة الرئيسي والتي تصف بشكل تام جميع خواص الاوربيتال وخواص الالكترونات والتي تحتويها ويرمز لها بالحروف (f,d,p,s) والتي تختلف من ناحية الشكل وعدد الاوربيتالات وعدد الالكترونات التي تحتويها.

5- **الكهروسلبية**: قدرة الذرة على جذب الكترونات التآصر نحوها في أي مركب كيميائي.

4-1

سؤال

اذا كان لديك العنصران 2Mg و 16S:

1- أكتب الترتيب الالكتروني لهما مبينا تدرج مستويات الطاقة الثانوية.

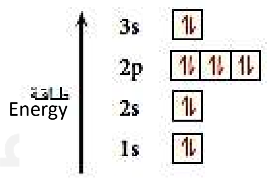
2- دورة وزمرة كل منهما.

3- ما الشيء المشترك بين هذين العنصرين في موقعهما في الجدول الدوري.

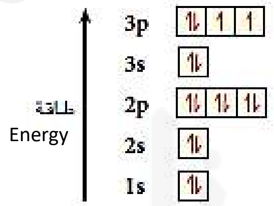
4- ترتيب لويس لكل منهما.

-1

$_{12}Mg$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$



$_{16}S$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^4$



-2 12 Mg: الدورة الثالثة . الزمرة الثانية

16 S: الدورة الثالثة . الزمرة السادسة

-3 Mg و S الاثنان ضمن الدورة الثالثة

-4 رمز لويس للمغنيسيوم   رمز لويس للكبريت

•Mg•   :S: (مع نقطتين على كل جانب)

5-1

سؤال

اذا علمت ان الترتيب الالكتروني لعنصر الفلور :

$1S^2\ 2S^2\ 2P^5$

1- ما العدد الذري للفلور.

2- ما عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة بالالكترونات وما هي.

3- عدد الالكترونات غير المزدوجة في ذرة الفلور.

1- تسعة

2- اثنان

3- واحد



6-1

سؤال

رتب العناصر حسب نقصان حجمها الذري 2He , 10Ne , 18Ar

بما ان العناصر الثلاثة تقع في زمرة واحدة وان نصف القطر للذرات المرتبة في الزمرة الواحدة يزداد لذا يزداد نصف قطرها كلما اتجهنا من الأعلى الى الأسفل. لذلك تترتب العناصر كالاتي :

الزيادة في نصف القطر

Ar > Ne > He

←

7-1

سؤال

ما الشيء المشترك بين العناصر الاتية:

الشيء المشترك بينهما. الاثنان من زمرة واحدة وهي الزمرة الأولى.

$_{13}Al$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^1$ الدورة الثالثة , الزمرة الثالثة

$_{17}Cl$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^5$ الدورة الثالثة, الزمرة السابعة

الشيء المشترك بينهما. الاثنان من دورة واحدة هي الدورة الثالثة.

8-1

سؤال

ما الدورة والزمرة التي يقع فيها كل عنصر من العناصر الاتية: $_{11}Na$, $_{18}Ar$

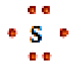
$_{11}Na$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^1$ الدورة الثالثة , الزمرة الاولى

$_{18}Ar$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6$ الدورة الثالثة , الزمرة صفر

9-1

ســـــؤال: اكتب رمز لويس لكل من $_{5}B$, $_{16}S$

$_{5}B : 1S^{2}\ 2S^{2}\ 2P^{1}$ 

$_{16}S : 1S^{2}\ 2S^{2}\ 2P^{6}\ 3S^{2}\ 3P^{4}$ 

10-1

ســـــؤال: أي العناصر تسمى غازات نبيلة في الجدول الدوري وما اهم خاصية تتميز بها هذه العناصر؟

هي العناصر التي تقع في الزمرة صفر في الجدول الدوري

1- مستويات الطاقة الرئيسية لها ممتلئة بالالكترونات.
2- لها أعلى طاقة تأين لأنها لا تفقد الكتروناتها بسهولة.
3- لها أقل الفة الكترونية لانه من الصعوبة إضافة الكترونات لها.

11-1

ســـــؤال: كيف تم ترتيب بلوكات العناصر في الجدول الدوري وبين موقعها؟

رتبت العناصر في الجدول الدوري حسب المستوى الثانوي الذي ينتهي به الترتيب الالكتروني للعنصر. لذا تقسم الى أربعة بلوكات وهي:

1- عناصر بلوك s تقع يسار الجدول.
2- عناصر بلوك p تقع يمين الجدول.
3- عناصر بلوك d تقع وسط الجدول.
4- عناصر بلوك f تقع اسفل الجدول.

12-1

ســـــؤال: ما عدد المستويات الثانوية والاوربيتالات والالكترونات التي يحتويها كل مستوى رئيسي من الطاقة (الثاني والثالث)؟

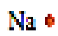
المحتوى الرئيسي	عدد المستويات الثانوية	عدد الاوربيتالات	عدد الالكترونات
الثاني	Two p & s	4	8
الثالث	Three d , p & s	9	18

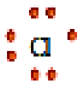
13-1

سـؤال

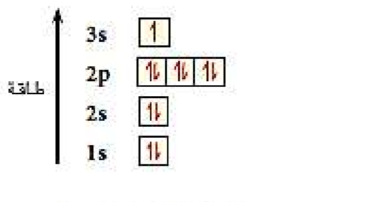
العنصرات 17Cl و 11Na
1- اكتب الترتيب الالكتروني لكل عنصر.
2- رمز لويس لكل منهما.
3- تدرج مستويات الطاقة الثانوية والرئيسية لكل ذرة.
4- عدد الالكترونات في كل مستوى طاقة رئيسي حول نواة كل ذرة.
5- عدد الالكترونات غير المزدوجة لكل ذرة.
6- عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة بالالكترونات لكل ذرة.
7- دورة وزمرة كل ذرة وبين الشيء المشترك بينهما.

1- $_{11}Na$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^1$
$_{17}Cl$: $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^5$

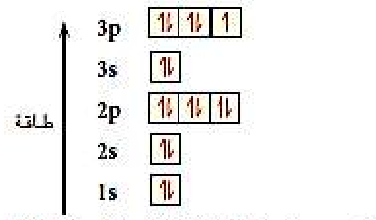
2- رمز لويس لذرة الصوديوم 

رمز لويس لذرة الكلور 

3-



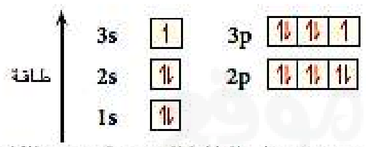
تدرج مستويات الطاقة الثانوية في الصوديوم



تدرج مستويات الطاقة الثانوية في ذرة الكلور



تدرج مستويات الطاقة الرئيسية في الصوديوم



تدرج مستويات الطاقة الرئيسية في ذرة الكلور

4-

ذرة الصوديوم $_{11}Na$ 2.8.1
المستوى الرئيسي الأول 2 الكترون
المستوى الرئيسي الثاني 8 الكترون
المستوى الرئيس الثالث 1 الكترون
ذرة الكلور $_{17}Cl$ 2.8.7
المستوى الرئيسي الأول 2 الكترون
المستوى الرئيسي الثاني 8 الكترون
المستوى الرئيسي الثالث 7 الكترون

5- ذرة الصوديوم: الكترون واحد في المستوى الثانوي 3s

ذرة الكلور: الكترون واحد في المستوى الثانوي 3p

6- ذرة الصوديوم: ثلاثة وهي 2P و 2S و 1S

ذرة الكلور: أربعة وهي 1S و 2S و 2P و3S

7- الصوديوم: الدورة الثالثة الزمرة الأولى

الكلور: الدورة الثالثة الزمرة السابعة

الشيء المشترك بينهما يقعان في نفس الدورة وهي الدورة الثالثة.

14-1



سؤال كيف تتدرج الخواص الفلزية واللافلزية في (الدورة الثانية ، الزمرة الخامسة)؟

1- الدورة الثانية

- عنصري الليثيوم والبريليوم فلزات.
- عنصري البورون والكاربون اشباه فلزات.
- عناصر النتروجين والاوكسجين والفلور لافلزات.
- عنصر النيون من العناصر النبيلة

2- الزمرة الخامسة

- عنصر النتروجين لا فلز.
- عناصر الفسفور والزرنيخ والانتيمون اشباه فلزات.
- عنصر البزموث فلز.

اسئلة وزارية للفصل الاول

س/ عرف ما يأتي:
مبدأ اوفباو، قاعدة هوند، رمز لويس، نصف القطر الذري، طاقة التأين، الألفة الالكترولية، الكهروسلبية

س/
1- ما هو نموذج (تصور) ثومسن للذرة؟
2- ما هو نموذج (تصور) دالتون للذرة؟
3- اذكر (تصور) نموذج رذرفورد فورد للبناء الذري ثم بين لماذا فشل التصور؟

س/ ماهي اهم بنود (فروض) النظرية الذرية الحديثة؟

س/ علل ما يأتي: عدم حصول تنافر لا الكتروني الاوربيتال الواحد؟

س/ بين كيفية ترتيب الالكترونات في اوربيتالات المستويات الثانوية التالية التي تحتوي على عدد من الالكترونات: d^3, p^5, f^6, s^0, p^2

س/ اكتب الترتيب الالكتروني و كيفية توزيع الالكترونات على الأوربيتالات ثم بين الزمرة والدورة ورمز لويس:
(أ) ذرة ونصر الاوكسجين 8O (ب) ذرة عنصر الفلور 17Cl

س/ ذرة عنصر مرتبة بها الالكترونات كما يأتي: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$
1- ما عدد الكترونات العنصر. 2- ما عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة بالإلكترونات.
3- ما عدد مستويات الطاقة الثانوية غير المملوءة بالإلكترونات. 4- ما عدد الالكترونات المزدوجة.
5- ما الدورة والزمرة للعنصر. 6- اكتب رمز لويس.

س/ لذرة عنصر الصوديوم 11Na اجب عما يأتي:
1- كتب الترتيب الالكتروني لتلك الذرة مبيناً التدرج في الطاقة وفي مستويات الطاقة الرئيسية؟
2- وضح الزمرة والدورة للذرة. 3- اكتب رمز لويس للذرة.

س/ (أ) ذرة عنصر مرتبة بها الالكترونات كما يأتي: $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$
1- ما عدد الالكترونات في هذه الذرة. 2- ما العدد الذري للعنصر. 3- ما عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة بالإلكترونات. 4- ما عدد الالكترونات غير المزدوجة. 5- اكتب رمز لويس لهذه الذرة.
(ب) ذرة عنصر مرتبة بها الالكترونات كما يأتي: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$
1- ما عدد الالكترونات العنصر. 2- ما العدد الالكترونات المزدوجة. 3- ما عدد الالكترونات غير المزدوجة.
4- ما عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة بالإلكترونات. 5- اكتب رمز لويس لهذه الذرة.
(ج) ذرة عنصر مرتبة بها الالكترونات كما يأتي: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$
1- ما عدد الكترونات العنصر. 2- ما عدد الالكترونات المزدوجة. 3- ما عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة بالإلكترونات.

س/ ذرة عنصر مرتبة بها الالكترونات كما يأتي: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^2$
1- ما عدد الالكترونات في مستوى الطاقة الرئيسي والاخير. 2- ما العدد الذري للعنصر.
3- ما عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة بالإلكترونات. 4- ما عدد الالكترونات المزدوجة.
5- اكتب رمز لويس لهذه الذرة.

س/ لذرة عنصر الفلور 9 F اجب عما يأتي:
1- اكتب الترتيب الالكتروني لتلك الذرة وبين توزيع الالكترونات على الأوربيتالات.
2- وضح الزمرة والدورة ورمز لويس لتلك الذرة.

س/ إذا علمت ان العدد الذري لذرة عنصر السليكون يساوي (14) اجِ عما يأتي:
1- اكتب الترتيب الالكتروني للعنصر. 2- رقم الدورة والزمرة للعنصر. 3- رمز لويس لذرة العنصر.

س/ (أ) عنصر عدده الذري (6) اجب عما يأتي:
1- اكتب الترتيب الالكتروني له. 2- ما عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة بالإلكترونات.
3- ما عدد الالكترونات المزدوجة. 4- اكتب رمز لويس لهذه الذرة.
(ب) عنصر (المغنيسيوم Mg) عدده الذري (12):
1- اكتب الترتيب الالكتروني له. 2- ما عدد مستويات الطاقة الثانوية المملوءة بالإلكترونات.
3- ما عدد الالكترونات المزدوجة. 4- ما عدد الالكترونات غير المزدوجة. 5- الدورة والزمرة للعنصر
6- اكتب رمز لويس لهذه الذرة.

س/ (أ) لديك عنصرين هما 11 Na, 17 Cl اجب عما يأتي:
1- اكتب الترتيب الالكتروني لهما. 2- رمز لويس لهما. 3- الدورة والزمرة لهما.
4- ايهما أكبر نصف قطر منهما. 5- ما الشيء المشترك بينهما.
(ب) لديك عنصرين هما 11 Na, 15 P اجب عما يأتي:
1- اكتب الترتيب الالكتروني لهما. 2- رمز لويس لهما. 3- الدورة والزمرة لهما.
4- عدد الالكترونات غير المزدوجة لكل منهما. 5- ما الشيء المشترك بينهما.
(ج) لديك عنصرين هما 12 Mg, 15 P اجب عما يأتي:
1- اكتب الترتيب الالكتروني لهما. 2- الدورة والزمرة لهما. 3- رمز لويس لهما.
4- ما الشيء المشترك بينهما.
(د) العنصران 13 Al, 17 Cl اكتب:
1- اكتب الترتيب الالكتروني لهما. 2- الدورة والزمرة لهما. 3- رمز لويس لهما.
4- ايهما فلز وايهما لا فلز. 5- ايهما اكبر نصف قطر منهما.

س/ (أ) أذكر عدد الالكترونات في كل مستوى طاقة رئيسي حول نوى العناصر 7N , 2He
(ب) أذكر عدد الالكترونات في كل مستوى طاقة رئيسي حول نوى العناصر 10Ne , 5B

س/ ما الدورة والزمرة التي يقع فيها كل من العنصرين الآتيين (6 C , 13 Al)

س/ ما الدورة والزمرة ورمز لويس للعناصر الاتية: (10 Ne , 17 Cl) , (8 O , 17 K)

س/ (أ) ما الشيء المشترك بين مواقع العناصر: (15 P , 14 Si) , (13 Al , 17 Cl) , (5 B , 13 Al)
(ب) ما الشيء المشترك بين مواقع العناصر: (11 Na , 12 Mg , 13 Al)

س/ رتب العناصر الاتية حسب زيادة انصاف اقطارها الذرية: (12 Mg , 13 Al , 16 S , 17 Cl)

س/ رتب العناصر الاتية حسب زيادة انصاف اقطارها الذرية: (6 C , 8 O , 9 F)

س/ رتب العناصر الاتية وفق زيادة انصاف اقطارها:(20 Ca , 12 Mg , 4 Be)

س/ (أ) رتب العناصر الاتية حسب النقصان انصاف اقطارها: (16 S , 11 Na , 12 Mg , 15 P)
(ب) رتب العناصر الاتية وفق نقصان حجمها الذري: (2 He , 10 Ne , 18 Ar)

س/ أملأ الفراغات الاتية بما يناسبها:
1- افترضت النظرية الذرية الحديثة ان الذرة تتكون من نواة تحيط بها .... ذوات مستويات مختلفة من الطاقة.
2- مستوى الطاقة الرئيس الثاني تحتوي على أقصى عدد من الالكترونات مقداره ....
3- يوجد في المستوى الثانوي f .... اوربيتالات.
4- يتشبع المستوى الثانوي d كحد أقصى بـ........................ الكترون.

5- ان رمز لويس 18 Ar هو ....
6- .... هي قدرة الذرة على جذب الكترونات التأصر نحوها في أي مركب كيميائي.
7- .... هي مقدار الطاقة المتحررة عنه اكتساب ذرة متعادلة كهربائياً في الحالة الغازية الكترونا واحداً.
8- مقدار الطاقة اللازمة لأنتزاع الكترون واحد من ذرة عنصر في حالتها الغازية تسمى ....
9- تزداد الالفة الالكترونية للعناصر في الدورات بـ................................
10- تزداد الصفات .... كلما انتقلنا من اعلى الزمرة الى اسفلها.

س/ اختر الانسب ما بين القوسين:

1- ينسب التشاف نواة العنصر للعالم (ثومسن، بور، رذرفورد).
2- مستوى الطاقة الثانوي f يحتوي على عدد من الاوربيتالات مقداره (3 ,7 ,5).
3- ذرة عنصر عدده الذري 11 فأنه يقع في الدورة (الأولى، الثانية، الثالثة).
4- رمز لويس لذرة البورون 5B هو (•B̈• , •Ḃ• , •B•)
5- ذرة عنصر الكاربون مرتبة بها الالكترونات كما يلي $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$ فرمز لويس لها هو (•C• , •Ċ• , •C̈•)
6- ان رمز لويس لذرة الفلور F 9 هو (•F̈: , •F̈• , •Ḟ)

س/ ضع علامة صح او خطأ وصحح الخطأ ان وجد لكل مما يأتي:

1- ينسب اكتشاف نواة العصر للعالم رذرفورد.
2- احتواء المستوى الثانوي (d) على خمس اوربيتالات.
3- ذرة عنصر ينتهي تركيبها الالكتروني بالمستوى الثانوي $(3s^1)$ فالعدد الذري لها هو (11).
4- عنصر يقع في الزمرة الخامسة والدورة الثالثة فأن مستوى الطاقة الثانوي الأخير له $(3p^3)$.
5- يحتوي المستوى الثانوي (p) على خمس اوربيتالات.

الفصل الثاني الزمرتان الاولى IA والثانية IIA

تحتل عناصر الزمرتين الأولى والثانية الطرف الايسر من الجدول الدوري، وتضم العناصر الاتية:

1 H	
3 Li	4 Be
11 Na	12 Mg
19 K	20 Ca
37 Rb	38 Sr
55 Cs	56 Ba
87 Fr	88 Ra

الصفات العامة لعناصر الزمرتان

1. ذات كهروسلبية وطاقة تأين واطئتين.
2. الغلاف الخارجي لعناصر الزمرة الأولى تحتوي على (1e). الغلاف الخارجي لعناصر الزمرة الثانية تحتوي على (2e).
3. لاتوجد عناصر الزمرتان حرة في الطبيعة لشدة فعاليتها.

علل

لاتوجد عناصر الزمرتان الأولى والثانية حرة في الطبيعة؟

لشدة فعاليتها.

سؤال

ماهو الاختلاف بين عناصر الزمرتين الأولى والثانية؟ مع ذكر السبب.

عناصر الزمرة الثانية أقل فلزية وأعلى طاقة تأين من عناصر الزمرة الأولى بسبب نقصان الحجم الذري.

اهم الخواص الفيزيائية للزمرتين

1. تتناقص درجات الانصهار والغليان مع تزايد اعدادها الذرية.
2. مركباتها (الكلوريدات) تلون لهب مصباح بترن بألوان مميزة لكل فلز.
3. كثافة العناصر غير منتظمة الزيادة او النقصان مع تزايد اعدادها الذرية.

بعض الخواص الكيميائية

1. الغلاف الخارجي لعناصر الزمرة الأولى تحتوي على (1e)، إذا فقدته تتحول الى (M^+).
الغلاف الخارجي لعناصر الزمرة الثانية تحتوي على (2e)، إذا فقدته تتحول الى (M^{+2}).
2. تتحد مع اللافلزات لتعطي أملاح مستقرة كثيرة الذوبانية ماعدا الليثيوم يعطي أملاح أقل ذوبانية وذلك بسبب صغر حجمه وقوة الجذب الكبيرة للنواة على الكتروناته.
3. تسلك سلوك عوامل مختزلة قوية لسهولة تأكسدها نتيجة فقدانها الكترونات التكافؤ بسهولة.
4. سميت عناصر الزمرة الأولى بالفلزات القلوية ، كما سميت عناصر الزمرة الثانية بفلزات الاتربة القلوية.

علل
تتحد عناصر الزمرتين الأولى والثانية مع اللافلزات لتعطي املاح مستقرة كثيرة الذوبانية ما عدا الليثيوم يعطي أملاح أقل ذوبانية؟

وذلك بسبب صغر حجمه وقوة الجذب الكبيرة للنواة على الكتروناته.

علل
سميت عناصر الزمرة الأولى بالفلزات القلوية؟

لسهولة تأكسدها نتيجة فقدانها الكترونات التكافؤ بسهولة.

علل
تسلك عناصر الزمرتين الأولى والثانية سلوك عوامل مختزلة قوية؟

لأن محاليها عالية القاعدية.

علل
سميت عناصر الزمرة الثانية بفلزات الاتربة القلوية؟

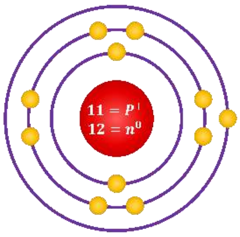
لأن بعض أكاسيدها عرفت بالأتربة القلوية.

الصوديوم Na

الرمز الكيميائي: Na

العدد الذري: 11

عدد الكتلة: 23



وجوده

لا يوجد حر في الطبيعة لشدة فعاليته، بل يوجد متحداً مع غيره من العناصر مكوناً مركبات ثابتة (كلوريدات وكبريتات وسليكات الصوديوم).

علل

لا يوجد الصوديوم حراً في الطبيعة؟

لشدة فعاليته.

رمز الغلاف	رمز الغلاف (n)	عدد الالكترونات
K	1	2
L	2	8
M	3	1

الخواص الفيزيائية

فلز لين وله بريق معدني إذا قطع حديثا، كثافته أقل من كثافة الماء، وينصهر بدرجة ($97.81\ ^\circ C$)، ويغلي بدرجة ($882.9\ ^\circ C$).

الخواص الكيميائية

1. يتحد مباشرة مع اوكسجين الجو، وعند تعرضها له (أي قطعة من الصوديوم) يزول بريقها وتكتسي بطبقة بيضاء.
2. يتحد مع غاز الكلور مباشرةً ويشتعل إذا سخن معه:

$$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$$

3. يتفاعل بشدة مع الماء مكوناً هيدروكسيد الصوديوم ومحرراً غاز الهيدروجين:

$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$$

4. يتفاعل بشدة مع الحوامض المخففة مكوناً ملح الحامض ومحرراً غاز الهيدروجين:

$$2Na + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2\uparrow$$

5. يتفاعل الصوديوم مع كثير من الأكاسيد والكلوريدات:

$$2Na + MgO \rightarrow Na_2O + Mg$$

$$3Na + AlCl_3 \rightarrow 3NaCl + Al$$

علل
اختفاء لمعان قطعة الصوديوم المقطوعة حديثاً بعد فترة؟

وذلك عند تعرضها للجو الرطب فأنها تتحد مباشرة مع اوكسجين الجو.

استعمالات الصوديوم

1. يستعمل كعامل مختزل قوي لشدة وسرعة تأكسده.
2. يستعمل في انتاج سيانيد الصوديوم لتنقية الذهب.

علل
يستعمل الصوديوم كعامل مختزل قوي؟

لشدة وسرعة تأكسده.

علل
يستعمل الصوديوم في عمليات التعدين؟

للتخلص من اوكسجين الهواء المتحد مع الفلزات أو الذائب في منصهراتها.

الكشف عن ايون الصوديوم في مركباته

يستعمل كشف اللهب (الكشف الجاف)، حيث يلون لهب مصباح بترن باللون الأصفر.

مركبات الصوديوم

أولاً: كلوريد الصوديوم ($NaCl$): هو ملح الطعام النقي من أكثر مركبات الصوديوم انتشاراً في الطبيعة فهو يوجد:

1. بشكل صخور ملحية.
2. بشكل ترسبات ملحية تحت سطح الأرض.
3. يوجد بكميات هائلة في مياه البحار والبحيرات والمستنقعات.

استخراجه

يمكن استخراجه حسب وجوده:

1. إذا وجد بشكل ترسبات ملحية تحت سطح الأرض فيستخرج بحفر آبار يضخ اليها الماء ليتكون محلول ملحي يسحب بواسطة ماصات إلى سطح الأرض ثم يتبخر الماء فتتخلف بلورات الملح ثم ينقى.
2. إذا وجد في مياه البحار والبحيرات فيستخرج عن طريق ضخ كمية من هذه المياه الى احواض واسعة ضحلة ثم يبخر الماء بحرارة الشمس وتتخلف البلورات.

استعمالاته

1. المادة الرئيسية في تحضير العديد من مركبات الصوديوم مثل كاربونات الصوديوم (صودا الغسيل).
2. يستعمل في تحضير هيدروكسيد الصوديوم.
3. يستعمل في تحضير غاز الكلور.
4. يستفاد منه في حفظ المواد الغذائية مثل اللحوم الأسماك لان محلوله المركز يقتل البكتريا المسببة لتعفنها.
5. يستعمل في دباغة الجلود وعمليات صناعة الثلج وتثبيت الاصباغ على الاقمشة.

علل

يستفاد من كلوريد الصوديوم في حفظ المواد الغذائية مثل اللحوم والاسماك؟

لأن محلوله المركز يقتل البكتريا المسببة لتعفنها.

خواص كلوريد الصوديوم

يمكن استنتاج خواصه من خلال اجراء التجربة الاتية:

نضع بلورات من ملح الطعام النقي في زجاجة ساعة، ونضع كمية أخرى من بلورات الملح العادي في زجاجة ساعة أخرى، ونتركهما في جو رطب لمدة يوم او يومين حيث نلاحظ:

1. ترطب الملح العادي وامتصاصه الرطوبة في الجو بسبب احتوائه على شوائب (كلوريد الكالسيوم او كلوريد المغنيسيوم او كليهما) التي تقوم بامتصاص الرطوبة بسبب ظاهرة التميؤ.
2. عدم ترطب الملح النقي وذلك لعدم احتوائه على شوائب.

ومن خلال أعلاه يمكن أن نجري المقارنة الاتية:

الملح النقي	الملح العادي
لا يتميء	يتميء
لا يحتوي على شوائب	يحتوي على شوائب (كلوريد الكاليسوم أو كلوريد المغنيسيوم أو كليهما)

علل

تميؤ الملح العادي، وعدم تميؤ الملح النقي؟

وذلك بسبب احتوائه على شوائب مثل (كلوريد الكالسيوم أو المغنيسيوم) التي تساعد على امتصاص الرطوبة من الجو بينما الملح النقي لا يتميء لعدم احتوائه على شوائب.

التميؤ: هي ظاهرة امتصاص الرطوبة من الجو والتحول الى مادة مبتلة.

تمرين 1-2

لا يتأثر كلوريد الصوديوم النقي بالحرارة بينما السكر يحترق، وكذلك لايتميء بينما السكر يتميء.

ثانيا: هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH$): وهي مادة صلبة تتميء عند تعرضها للهواء الرطب، وبتفاعل هذه الطبقة المتميئة مع (CO_2) الموجود في الجو، تتكون طبقة من كاربونات الصوديوم ($Na3CO_3$) لا تذوب في محلول ($NaOH$) المركز في المنطقة المتميئة، لذلك تتشكل قشرة جافة على سطح حبيبات هيدروكسيد الصوديوم (وهو سؤال من أسئلة الفصل الثاني -3.2- النقطة رقم 2) كما في المعادلة التالية:

$$CO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

كاربون	طبقة متميئة	كاربونات الصوديوم (قشرة جافة)	ماء

استعمالاته

1. قاعدة كثيرة الذوبان في الماء تستعمل في صناعة الصابون والمنظفات والانسجة والورق.
2. مادة أولية في تحضير العديد من المركبات في الصناعة.



عنصر الصوديوم

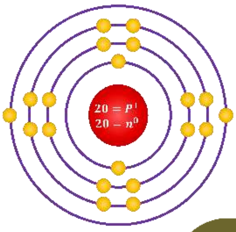


كلوريد الصوديوم



هيدروكسيد الصوديوم

الكالسيوم Ca



الرمز الكيميائي: Ca

العدد الذري: 20

عدد الكتلة: 40

وجوده

لا يوجد حراً في الطبيعة لشدة فعاليته بل يوجد مع غيره من العناصر على شكل كاربونات مثل (المرمر وحجر الكلس) وكبريتات وفوسفات.

استخلاصه

يستخلص الفلز بالتحليل الكهربائية لمنصهر كلوريد وفلوريد الكالسيوم.

ملاحظة

يدخل في تركيب الحليب والاسماك

مركباته

أولاً: هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$:

تحضيره : يحضر بإضافة الماء الى أوكسيد الكالسيوم CaO (النورة أو الجير الحي) في عملية تعرف بإطفاء الجير:

$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$

سؤال

ماذا يحدث عند امرار (CO2) على Ca(OH)2؟

نلاحظ تعكره بسبب تكون كاربونات الكالسيوم:

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

$Ca(OH)_2$: محلول مائي (محلول الكلس الصافي)

$CaCO_3$: كاربونات الكالسيوم راسب أبيض

(محلول عكر)

ثانياً: كبريتات الكالسيوم:

الجبس الاعتيادي	جبس باريس
يحتوي على جزيئتين من ماء التبلور.	يحتوي على جزيئة واحدة من ماء التبلور.
عند التحول إلى جبس باريس يفقد جزيئة واحدة من ماء التبلور.	عند التحول الى الجبس الاعتيادي يلتقط جزيئة واحدة من ماء التبلور.
معادلة التحول: $2(CaSO_4.2H_2O)$ ------ $(CaSO_4)_2.H_2O + 3H_2O$	معادلة التحول: $(CaSO_4.H_2O) + 3H_2O$ ---- $2(CaSO_4.2H_2O)$
صيغته : $CaSO_4.2H_2O$	صيغته : $CaSO_4.H_2O$


عنصر الكالسيوم


هيدروكسيد الكالسيوم


كبريتات الكالسيوم

اسئلة الفصل الثاني

1-2

سـؤال أختر من بين القوسين ما يكمل المعنى العلمي فيما يأتي:

1. من عناصر الزمرة الأولى: (الهيليوم، الراديوم، الصوديوم، البورون).
2. عنصر البوتاسيوم أكثر فعالية من عنصر الليثيوم وذلك: (لوجود الكتروني تكافؤ بذرته، لأن نصف قطر ذرته أكبر، لعدم وجود الكترون تكافؤ بذرته، لوجوده حراً في الطبيعة).
3. تكافؤ عنصر المغنيسيوم في مركباته: (1 ، 2 ، 3 ، 4).
4. إذا فقدت ذرت الليثيوم الكترون التكافؤ تتحول إلى (ايون أحادي الشحنة الموجبة، ايون سالب، ايون ثنائي الشحنة الموجبة، ايون ثنائي الشحنة السالبة).

1. الصوديوم Na.
2. لأن نصف قطر ذرته أكبر من نصف قطر الليثيوم فتكون عملية فقدان الكترون التكافؤ الخارجي سهلة وبذلك تزداد فعاليته.
3. تكافؤ Mg يساوي 2.
4. أيون احادي الشحنة الموجبة.

2-2

سـؤال

أ) أذكر الفرق بين الجبس الاعتيادي وجبس باريس.

ب) لكلوريد الصوديوم أهمية صناعية كبرى لماذا؟ أذكر ثلاث فوائد له.

ج) الباريوم أكثر فلزية من البريليوم. علام استندنا في ذلك؟

أ-

1. الجزء الواحد من الجبس $CaSO_4.2H_2O$ تحتوي جزيئين ماء (جبس اعتيادي) بينما الجزيء الواحد من جبس باريس تحتوي على جزيء ماء $CaSO_4.H_2O$.
2. عندما يتحول الجبس الاعتيادي إلى جبس باريس فإنه يفقد جزء من ماء تبلوره بينما عندما يتحول جبس باريس الى الجبس الاعتيادي فإنه يمتص بعض من جزيئات ماء التبلور (جزيء ونصف جزيء من ماء التبلور).

ب- له أهمية صناعية كبرى بسبب بعض استعمالاته الاتية:

1. في تحضير العديد من مركبات الصوديوم (صودا الغسيل).
2. في تحضير غاز الكلور.
3. في دباغة الجلود وغيرها من الاستخدامات.

ج- لأنهما في زمرة واحدة هي الزمرة الثانية وكلما زاد العدد الذري في الزمرة الواحدة زادت الخواص الفلزية وقلت الخواص اللافلزية.

3-2

سؤال بين لماذا؟

1. لا ينتمي الالمنيوم 13Al الى مجموعة عناصر الزمرة الأولى.
2. عند ترك حبيبات NaOH في الجو الرطب تتميء أولا ثم تتكون عليها قشرة صلبة.
3. يحفظ فلز الصوديوم Na في النفط.
4. سميت عناصر الزمرة الأولى بالفلزات القلوية.
5. اختفاء لمعان قطعة الصوديوم المقطوعة حديثا بعد فترة.

1. لأن غلافه الخارجي يحتوي على ثلاث الكترونات لذلك فهو من الزمرة IIIA وليس من الأولى
2. بسبب تفاعل الطبقة المتميئة من هيدروكسيد الصوديوم عند تعرضها للهواء الرطب وغاز ثنائي أوكسيد الكاربون تتكون طبقة من كاربونات الصوديوم Na2CO3 على شكل قشرة جافة.
3. لأنه لا يتفاعل مع النفط كما انه يشتعل عند تعرضه للهواء.
4. لأن محاليلها عالية القاعدية.
5. بسبب شدة تأكسد الصوديوم بأوكسجين الهواء متحولا الى أوكسيد الصوديوم.

4-2

سؤال وضح علمياً لماذا؟

أ- سهولة انتزاع الكتروني التكافؤ من عنصر الكالسيوم.
ب- وضع العناصر: الليثيوم 3Li والصوديوم 11Na والبوتاسيوم 19K ضمن زمرة واحدة رغم اختلافها في العدد الذري.

أ- بسبب بعد الالكترونين في الغلاف الخارجي (كبر حجمها الذري) عن قوة جذب النواة مما يسهل انتزاعها.
ب- بسبب تساوي عدد الالكترونات (الكترونات التكافؤ) في المستوى الطاقي الأخير.

5-2

سؤال ما الفرق بين كلوريد الصوديوم النقي NaCl وبين ملح الطعام NaCl غير النقي؟

NaCl النقي	NaCl غير النقي
1- لا يمتص الرطوبة في الجو (غير متميء). 2- لا يحتوي على شوائب.	1- يمتص الرطوبة من الجو (متميء). 2- يحتوي على شوائب مثل كلوريد الكالسيوم او المغنيسيوم او كلاهما.

اسئلة وزارية للفصل الثاني

س/ عرف ما يأتي: جبس باريس، التميؤ

س/ علل ما يأتي:

1- سميت عناصر الزمرة الأولى بالفلزات القلوية؟
2- لا يوجد الصوديوم حرا في الطبيعة؟
3- يحفظ فلز الصوديوم في النفط الأبيض (او البترين النقي)؟
4- اختفاء لمعان قطعة الصوديوم المقطوعة حديثاً بعد فترة؟ (زوال بريق قطعة الصوديوم القطوع حديثاً عند تعرضها للهواء الرطب)؟
5- يستعمل الصوديوم كعامل مختزل قوي في بعض التفاعلات العضوية؟
6- تميؤ ملح الطعام العادي؟
7- يستعمل ملح الصوديوم في عملية حفظ المواد الغذائية؟
8- عند ترك حبيبات هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ في الجو الرطب تتميأ اولاً، ثم تكون عليها قشرة صلبة؟
9- لا يوجد الكالسيوم حراً في الطبيعة؟

س/ عدد الصفات العامة لعناصر الزمرتين الأولى والثانية؟

س/ ما الاختلافات في الصفات العامة بين الزمرتين الأولى والثانية؟

س/ وضح عملياً لماذا يتم وضع العناصر $3Li, 11Na, 19K$ ضمن زمرة واحدة رغم اختلاف العدد الذري لهم؟

س/ عدد اهم الخواص الفيزيائية التي يمتاز بها عنصر الصوديوم؟

س/ اذكر اهم استعمالات أ- الصوديوم ب- كلوريد الصوديوم ج- هيدروكسيد الصوديوم

س/ كيف تكشف (يمكنك الكشف) عن ايون الصوديوم في مركباته؟

س/ جبس باريس هو أحد املاح الكالسيوم، بين كيف يمكن الحصول عليه؟ وما اهم استعمالاته؟ وضح ذلك مع كتابة المعادلات الكيميائية؟

س/ ما لفرق بين كلوريد الصوديوم النقي $NaCl$ وبين $NaCl$ غير النقي؟

س/ اشرح استخراج ملح الطعام $NaCl$ الموجود تحت سطح الأرض؟

س/ اذكر الفرق بين الجبس الاعتيادي وجبس باريس؟

س/ اختر الانسب ما بين القوسين:

1- إذا فقدت ذرة الليثيوم الكترون التكافؤ تتحول الى أيون (احادي الشحنة الموجبة، ثنائي الشحنة الموجبة، ثلاثي الشحنة السالبة).
2- تكافؤ عنصر المغنيسيوم $12Mg$ في مركباته (1, 2 , 3 ,4).
3- مركب كيميائي يستعمل في دباغة الجلود هو (كلوريد الصوديوم، كلوريد الصوديوم، كلوريد الالمنيوم).
4- ترطب اللح العادي وعدم ترطب اللح النقي مما يدل ان الماء النقي مادة (متينة، غير متميئة، كتلة).
5- ان اهم مركب مرتبط بحياة الانسان هو (كلوريد الصوديوم، كلوريد البوتاسيوم، كلوريد الكالسيوم).
6- الغازات القلوية في محاليل قاعدية لعناصر الزمرة (الأولى، الثانية، الثالثة).
7- مركب كيميائي يستعمل في حفظ المواد الغذائية هو (كلوريد الصوديوم، كلوريد الامونيوم، كلوريد الكالسيوم).
8- تمتاز عناصر الزمرتين الأولى والثانية بان لها كهروسلبية (واطئة، عالية، معتدلة).

س/ ضع علامة صح او خطأ وصحح الخطأ ان وجد في كل مما يأتي:

1- عناصر الزمرتين الأولى IA والثانية IIA ذات كهروسلبية عالية.
2- يستعمل الصوديوم كعامل مختزل قوي في بعض التفاعلات العضوية.
3- عنصر المغنيسيوم عدده الذري (12) لا يكون تكافؤه في مركباته ثلاث التكافؤ.
4- يحفظ الصوديوم في سوائل لكونه يشتعل عند تعرضه للهواء.
5- يحفظ الصوديوم Na في النفط.
6- الصوديوم الحر عنصر فعال جدا حيث يتفاعل مع معظم اللافلزات لتكوين مركبات تساهمية.
7- يعد الصوديوم العنصر الأكثر انتشارا في قشرة الأرض بعد الاوكسجين.
8- عنصر الكالسيوم عدده الذري (20) لذا فهو أحد عناصر الزمرة الرابعة.
9- عند ترك حبيبات هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ في الجو الرطب تتميأ أولاً ثم تتكون عليها قشرة صلبة من كاربونات الكالسيوم.
10- يدعى محلول هيدروكسيد الصوديوم الصافي بماء الكلس الصافي.
11- جبس باريس هو أحد املاح المغنيسيوم.

س/ أملأ الفراغات الاتية بما يناسبها:

1- فلز .... توجد مركباته بكثرة في مياه البحر.
2- سميت عناصر الزمرة الاولى بـ ....
3- يحفظ الصوديوم في .... لكونه يشتعل عند تعرضه للهواء.
4- يستعمل .... في الكشف عن ايون الصوديوم في مركباته.
5- يستفاد من .... في حفظ المواد الغذائية.
6- سميت عناصر الزمرة الثانية بـ ....
7- تكافؤ عنصر المغنيسيوم $12Mg$ في مركباته هو ....
8- يدعى محلول هيدروكسيد الكالسيوم الصافي بـ ....

س/ عبر عن التفاعلات الاتية بمعادلات كيميائية موزونة:

1- حامض الهيدروكلوريك + صوديوم ←
2- كلور + صوديوم ←
3- هيدروكسيد الصوديوم + ثنائي أوكسيد الكاربون ←
4- هيدروكسيد الكالسيوم + ثنائي أوكسيد الكاربون ←
5- ماء + صوديوم ← او $Na + H_2O \rightarrow$
6- ماء + أوكسيد الكالسيوم ← او $CaO + H_2O \rightarrow$

الفصل الثالث: الزمرة الثالثة IIIA

5B
13Al
31Ga
49In
81Tl

ان السبب في وضع العناصر ضمن مجموعة واحدة، وهو ذات العامل الذي وضعت فيه عناصر الزمرة الأولى والثانية أو باقي عناصر الجدول الدوري؛ ان الغلاف الخارجي لعناصر هذه الزمرة تحتوي على ثلاثة الكترونات وكذلك هذا ينطبق على باقي الزمر بتغير عدد الالكترونات مع رقم الزمرة.

الصفات العامة لعناصر الزمرة الثالثة (IIIA)

1. جميعها فلزات ماعدا البورون شبه فلز.
2. طاقة تأينها أقل من طاقة تأين الزمرة الثانية؛ وذلك لأن عناصرها تحتوي على الكترون واحد في الغلاف (P) بعد غلاف مشبع سواء أكان (S) أو (P)، أما عناصر الزمرة الثانية فيكون غلافها الخارجي هو الغلاف الثانوي المشبع (ns2).
3. من ملاحظة عدد الكترونات الغلاف الخارجي نتوقع ان عدد تأكسدها (+3).
4. تتميز خواص اكاسيدها وهيدروكسيداتها بزيادة الصفة القاعدية ونقصان الصفة الحامضية كلما زاد العدد الذري.

علل

يحصل نقصان في طاقة تأين عناصر الزمرة الثالثة كلما اتجهنا نحو الأسفل؟

بسبب كبر حجومها الذرية.

تمرين

3-1: قارن بين طاقتي تأين عناصر الزمرة الثالثة والثانية؟ مع ذكر السبب

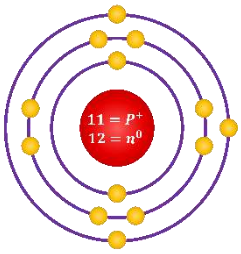
طاقة تأين الزمرة الثالثة أقل من طاقة تأين الزمرة الثانية؛ وذلك لأن عناصرها تحتوي على الكترون واحد في غلاف (P) بعد غلاف مشبع سواء أكان (S،P)، أما عناصر الزمرة الثانية فيكون غلافها الخارجي هو الغلاف الثانوي المشبع (ns2).

الالمنيوم Al

الرمز الكيميائي: Al

العدد الذري: 13

عدد الكتلة: 27



رمز الغلاف	رقم الغلاف (n)	عدد الالكترونات
K	1	2
L	2	8
M	3	3

وجوده

لا يوجد الالمنيوم حراً في الطبيعة لأنه من الفلزات الفعالة فهو يوجد متحداً مع غيره من العناصر ضمن مركبات متنوعة، يؤلف (8%) من صخور القشرة الأرضية والطين.

سؤال

على الرغم من انتشار سليكات الالمنيوم المعقدة في الصخور والطين، الا انها لا تصلح لاستخلاص الالمنيوم منها؟

بسبب الكلفة الاقتصادية العالية.

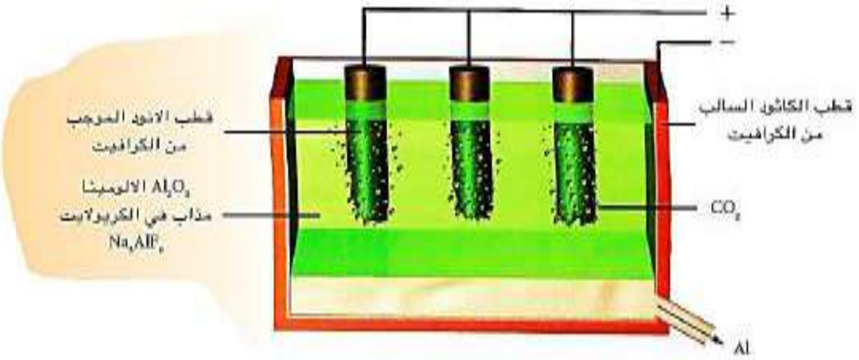
سؤال

عدد أهم خامات الالمنيوم؟ مهم

1. البوكسايت $Al_2O_3.2H_2O$
2. الكريولايت Na_3AlF_6

استخلاصه

تعتبر طريقة هول من أحسن الطرق وأكفئها لاستخلاص الالمنيوم وهي كالآتي:
تعتمد هذه الطريقة على التحليل الكهربائي للالومينا (Al_2O_3) النقية في حمام من منصهر الكريولايت (Na_3AlF_6) بدرجة حرارة ($10000°C$) وباستعمال أقطاب كاربونية ويمكن الحصول على الالومينا من خام البوكسايت $Al_2O_3.2H_2O$ بعد تنقيته من الشوائب ومن ثم يذاب في منصهر الكريولايت (حيث يعمل على تخفيض درجة انصهار الالومينا)، يوضع المنصهر في خلية تحليل كهربائية وعند امرار التيار الكهربائي يتجمع الالمنيوم أسفل الخلية يسحب عند الحاجة.



قطب الكاثود السالب من الكرافيت

خواص الالمنيوم

1.الخواص الفيزيائية:

فلز لين ذو مظهر فضي جيد التوصيل للحرارة والكهربائية وقليل الكثافة.

2.الخواص الكيميائية:

1. تأثير الاوكسجين في الالمنيوم فعند تعرضه للهواء يتأكسد سطحه، فيكتسي بطبقة رقيقة.

$$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$$

2. يحترق بشدة ولهب (مسحوق الالمنيوم) وبلهب ساطع محرراً طاقة عالية:

$$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3 + \text{طاقة}$$

3.الالمنيوم عامل مختزل:

يوضع خليط من مسحوق الالمنيوم واوكسيد الحديد (Fe_2O_3) (lll) بجفنة تثبت في وعاء فيه رمل، ثم يثبت شريط من المغنيسيوم بطول مناسب وتحرق نهاية الشريط مع الابتعاد مسافة لا تقل(3أمتار) وملاحظة تفاعل مسحوق الالمنيوم مع أوكسيد الحديد تفاعلا شديداً مصحوبا بانبعاث كمية كبيرة من الحرارة وبلهب ساطع مع تطاير شرر نتيجة قيام الالمنيوم باختزال أوكسيد الحديد وتحرير الحديد وهذا يسمى ب(تفاعل الثرميت):

$$2Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe + \text{طاقة}$$

مسحوق — أوكسيد الحديد — أوكسيد الالمنيوم — حديد

سؤال
ماهي فائدة من تفاعل الثرميت؟

للحيم الأجهزة الحديدية الكبيرة وقضبان سكك الحديد.

4.تفاعل الالمنيوم مع الحوامض والقواعد:

يتفاعل (Al) مع (HCl) المخفف محرراً (H_2):

$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

الالمنيوم   حامض الهيدروكلوريك   كلوريد الالمنيوم   غاز الهيدروجين

وكذلك يتفاعل مع الالمنيوم محاليل القواعد مثل محلول هيدروكسيد الصوديوم أو البوتاسيوم في الماء وأيضا يحرر (H_2) وملح الالمنيوم.

من أعلاه نستنتج الآتي:
الالمنيوم يتفاعل مع الحوامض والقواعد محرراً (H_2) في كلتا الحالتين وهذا السلوك يدعى:

بالسلوك الامفوتيري: هو سلوك بعض العناصر أو المواد سلوكاً حامضياً عند تفاعلها مع القواعد وسلوكا قاعدياً عند تفاعلها مع الحوامض (كعنصر الالمنيوم محرراً غاز الهيدروجين).

سؤال
لا يستمر تفاعل الالمنيوم مع كل من حامض النتريك المخفف والمركز؟

بسبب تكون طبقة من أوكسيد (Al_2O_3) التي تعزل الحامض عن الفلز، فيتوقف التفاعل.

سؤال
يستخدم أوانٍ مصنوعة من الالمنيوم في نقل أو حفظ حامض النتريك (التيزاب)؟

وذلك لأنه لا يستمر تفاعل الالمنيوم مع حامض النتريك، بسبب تكون طبقة من أوكسيد (Al_2O_3) التي تعزل الحامض عن الفلز، فيتوقف التفاعل.

استعمالات الالمنيوم

1. يستعمل في صناعة الاسلاك الكهربائية.
2. يستعمل في صناعة صفائح رقيقة لتغليف الأطعمة والأدوية والسكائر.
3. تصنع منه القناني المعدنية المتنوعة الاحجام.
4. كما تصنع من سبائكه الخفيفة الأواني والقدور والملاعق والكراسي.
5. يستعمل في عمل مرايا التلسكوبات.
6. تصنع منه سبائك تستعمل في صناعة هياكل الطائرات والقطارات.
7. تصنع من سبائكه القناني الخاصة لحفظ السوائل بدرجة حرارية منخفضة.

علل

توصيل الاسلاك المصنوعة من الالمنيوم ضعف توصيل الاسلاك المصنوعة من النحاس؟

وذلك لأن نصف قطر الاسلاك المصنوعة من الالمنيوم يكون أكبر من نصف قطر الاسلاك المصنوعة من النحاس.

علل

لا تصنع الاسلاك الكهربائية من الالمنيوم الا ضمن نطاق محدود؟

لأن الالمنيوم أكثر تمدداً أو تقلصاً (بنسبة 39%) من النحاس لنفس المدى الحراري.

علل

تصنع سبائك من الالمنيوم لحفظ السوائل بدرجة حرارية منخفضة؟

وذلك لأن قوة الالمنيوم تزداد كلما انخفضت درجة الحرارة عن الصفر السيليزي.

سؤال

قارن بين عمليتي تأكسد الالمنيوم والحديد بتأثير الجو؟ (تمرين 2_3). مهم جداً

عملية تأكسد الالمنيوم	عملية تأكسد الحديد
عند تعرض الالمنيوم للجو فأنه تتكون طبقة من اوكسيده تكون صلدة تمنع استمرار تآكل الفلز (تقيه من التآكل).	عند تعرض الحديد للجو فأنه تتكون طبقة من اوكسيده تكون هشة (تتفتت بسهولة) فتفسح المجال للهواء (الاوكسجين + الرطوبة) باستمرار التآكل.

سبائك الالمنيوم:

سبيكة الديورالومين	سبيكة برونز الالمنيوم
تتكون من نسبة عالية من الالمنيوم ونسبة قليلة من النحاس.	تتكون من نسبة عالية من النحاس ونسبة قليلة من الالمنيوم.
تمتاز بخفتها وصلابتها.	تمتاز بمقاومتها للتآكل.
تستعمل في بناء بعض أجزاء الطائرات	تستعمل في صناعة أدوات الزينة.

علل
تستعمل سبيكة الديورالومين في بناء بعض أجزاء الطائرات؟

لخفتها وصلابتها.

علل
تستعمل سبيكة البرونز الالمنيوم في صناعة أدوات الزينة؟

وذلك لتغير لون السبيكة بتغير نسب مكوناتها.

مركبات الالمنيوم

1. هيدروكسيد الالمنيوم $Al(OH)_3$:

تحضيره: يحضر من تفاعل المحلول المائي لأحد أملاح الالمنيوم، مثل محلول كبريتات الالمنيوم $Al_2(SO_4)_3$ مع هيدروكسيد الصوديوم أو البوتاسيوم:

$$Al_2(SO_4)_3 + 6NaOH \xrightarrow{\Delta} 2Al(OH)_3 + 3Na_2SO_4$$

كبريتات الالمنيوم + هيدروكسيد الصوديوم ← هيدروكسيد الالمنيوم (مادة جلاتينية بيضاء لا تذوب في الماء) + كبريتات الصوديوم

2. اوكسيد الالمنيوم Al_2O_3:

تحضيره: يحضر من التسخين الشديد لهيدروكسيد الالمنيوم:

$$2Al(OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3 + 3H_2O$$

وجوده

يوجد في الطبيعة بصورة غير نقية أو على شكل مادة صلدة.

استعمالاته

1. يستعمل في صقل المعادن وتلميعاتها.
2. يدخل في تركيب الكثير من الأحجار الكريمة الذي يعطيها مظهراً براقاً والواناً جميلة.
3. الشب: هو ملح مزدوج لكبريتات الالمنيوم والبوتاسيوم المائيين، يتكون من مزجهما بمقدارين متكافئين، ويسمى أيضاً بـ(شب البوتاس) $[KAl(SO_4)_2.12H_2O]$.

استعمالاته

1. يستخدم في تعقيم بعض الجروح الخفيفة؛ لأنه يساعد على تخثر الدم بسهولة بسبب ذوبانه في الماء وترسب $Al(OH)_2$ على الجروح حيث يتوقف سيلان الدم.
2. يستخدم في تثبيت الاصباغ على الاقمشة.
3. يستخدم في تصفية مياه الشرب.

الكشف عن ايون الالمنيوم في محاليل مركباته

يكشف عنه بواسطة محلول قاعدي مثل (هيدروكسيد الصوديوم أو البوتاسيوم) حيث يتفاعل مع أيون الالمنيوم (Al^{+3}) ليكون راسباً ابيض جيلاتينياً:

$$Al^{+3} + 3NaOH \rightarrow Al(OH)_3 + 3Na^{+}$$

ايون الامنيوم + هيدروكسيد الصوديوم ← هيدروكسيد الالمنيوم (راسب أبيض) + ايون الصوديوم

$$AlCl_3 + 3NaOH \rightarrow Al(OH)_3 + 3NaCl \downarrow$$

راسب ابيض

علل

يذوب $Al(OH)_2$ عند إضافة اليه زيادة من هيدروكسيد الصوديوم اثناء عملية الكشف عن أيون الالمنيوم في مركباته؟

بسبب تكون الومينات الصوديوم الذائبة ويذوب كذلك بإضافة حامض إليه بسبب السلوك الامفوتيري.


عنصر الالمنيوم


اوكسيد الالمنيوم


هيدروكسيد الالمنيوم

اسئلة الفصل الثالث

3-1

سؤال

حدد العنصر الذي لا ينتمي للزمرة الثالثة مما يأتي مع ذكر السبب:
31Ga , 13Al , 12Ma , 5B

12Mg لا ينتمي للزمرة الثالثة وذلك لعدم احتواء غلافه الخارجي على 3 الكترونات.

3-2

سؤال

اختر من بين القوسين ما يكمل المعنى العلمي في العبارات الاتية:
1. الكاليوم 31Ga عنصر ينتمي للزمرة (الأولى ، الثانية ، الثالثة).
2. يكون عنصر الالمنيوم في عملية الثرميت عاملا: (مساعداً ، مؤكسداً ، مختزلاً).
3. سبيكة برونز الالمنيوم تتكون بنسبة (عالية ، قليلة ، 100%) من عنصر الالمنيوم.

1. الزمرة الثالثة. 2. عامل مختزل. 3. قليلة.

3-3

سؤال

أكمل العبارات الاتية بما تراه مناسباً لإتمام المعنى:
1. يتفاعل الالمنيوم مع الحوامض محرراً غاز .... وعند تفاعله مع القواعد يحرر .... لأنه ....
2. تأثير اوكسجين الهواء الجوي في الالمنيوم لا يؤدي الى تآكله كما في حالة الحديد وذلك بسبب ....
3. التسخين الشديد لهيدروكسيد الالمنيوم يعطي .... ، ....
4. ملح مكون من عنصري البوتاسيوم والالمنيوم يدعى ....
5. عنصر الالمنيوم يتفاعل من الحوامض والقواعد يدعى هذا السلوك بـ ....

1. H_2 ، H_2 لأنه يسلك سلوك امفوتيري.
2. بسبب تكوين طبقة من أوكسيد الالمنيوم تلتصق بقوة بسطح الالمنيوم وبذلك يقي نفسه من التآكل.
3. يعطي أوكسيد الالمنيوم ، والماء. 4. يدعى الشب. 5. السلوك بـ الامفوتيري.

3-4

سؤال: كيف يستخلص الالمنيوم مع رسم الجهاز والتأشير الكامل على الأجزاء؟

يستخلص الالمنيوم بطريقة هوك وتعتمد هذه الطريقة على التحلل الكهربائي للالومينا النقية Al_2O_3 في حمام من منصهر الكريولايت $AlF_3(NaF)_3$ أو تكتب بالصيغة الاتية Na_3AlF_6 بدرجة حرارة مرتفعة جداً وبمساعدة اقطاب كاربونية. ولا توجد الالومنيا نقية في الطبيعة بل توجد بشكل خام البوكسايت $Al_2O_3.2H_2O$ مع شوائب من الحديد وغيره. حيث ينقى البوكسايت من الشوائب للحصول على أوكسيد الالمنيوم النقي ويضاف له مركب الكريولايت لتخفيض درجة انصهاره ثم يضاف منصهر كل من المركبين الى خلية التحليل الكهربائي عند امرار التيار الكهربائي في الخلية يتجمع الالمنيوم على شكل منصهر في أسفل الخلية ويسحب بين مدة وأخرى. الشكل ( ) في الصفحة ( ) في الكتاب المنهجي.

3-5

سؤال: أختر من القائمة (ب) ما يناسب كل عبارة في القائمة (أ):

القائمة (أ):

1. عنصر ذو سلوك امفوتيري. (جواب 4)
2. تفاعل يسلك في الالمنيوم عاملاً مختزلاً ويحرر طاقة حرارية عالية تذيب الحديد. (جواب 1)
3. يسمى أوكسيد الالمنيوم. (جواب 3)
4. ملح مزدوج من كبريتات البوتاسيوم والالمنيوم. (جواب 2)
5. أحد عناصر الزمرة IIIA هو شبه فلز. (جواب 6)

القائمة (ب):

1. الثرميت
2. الشب
3. الالومينا
4. الالمنيوم
5. الانديوم
6. البورون

اسئلة وزارية للفصل الثالث

س/ عرف ما يأتي: البوكسايت، تفاعل الثرميت، الديور الومين، شب البوتاس (الشب)، برونز الالمنيوم.

س/ علل ما يأتي:
1- تقل طاقة التأين لعناصر الزمرة الثالثة كلما زاد العدد الذري؟
2- اذابة أوكسيد الالمنيوم النقي في منصهر الكريولايت في عملية استخلاص الالمنيوم؟
3- اضافة منصهر الكريولايت الى الالومينا في عملية استخلاص الألنيوم؟
4- لا يستمر تفاعل الالمنيوم مع كل من حامض النتريك المخفف والمركز؟
5- (أ) استعمال (تصنع من) سبائك الالمنيوم في صناعة القناني الخاصة لحفظ سوائل النتروجين والاركون والاوكسجين بدرجة حرارية منخفضة جداً؟
(ب) حفظ سوائل النتروجين والاركون والاوكسجين في قناني من الالمنيوم؟
6- استخدام الشب الاعتيادي في تعقيم بعض الجروح الخفيفة؟

س/ كيف يستخلص الالمنيوم من خاماته بطريقة هول؟ وضح ذلك.

س/ الالمنيوم عنصر امفوتيري، وضح ذلك؟

س/ الالمنيوم فلز يقي نفسه من التآكل، وضح ذلك؟

س/ اذر اهم خامات الالمنيوم مع كتابة الصيغة الكيميائية؟

س/ (أ) قارن بين عمليتي تأكسد الالمنيوم والحديد بتأثير الجو؟
(ب) ما فائدة (أهمية) تفاعل الثرميت؟

س/ ما المقصود بالسلوك الامفوتيري للألنيوم؟ وضح ذلك مع كتابة المعادلات الكيميائية المتوازنة؟

س/ عدد أهم انواع سبائك الالمنيوم مع ذكر نسب مكوناتها واستعمالاتها؟

س/ قارن بين سبائك الالمنيوم مع ذكر نسب مكوناتها واستعمالاتها؟

س/ اذكر مكونات ومميزات سبيكة برونز الالمنيوم؟

س/ اذكر مكونات ومميزات واستعمالات سبيكة الديور الومين؟

س/ اهم استعمالات (ما أهمية):
أ- أوكسيد الالمنيوم. ب- الشب.

س/ كيف تمكن الحصول على شب البوتاس؟ وما اهم استخداماته؟

س/ أعطيت لك قنينة وقيل انها تحتوي على محلول كلوريد الالمنيوم $AlCl_3$ كيف يمكنك ان تتأكد من وجود أيون الألنيوم Al^{+3} فيها؟

س/ كيف تكشف أو تتأكد من وجود أيون الألنيوم في محاليل مركباته؟ مع كتابة المعادلة الكيميائية؟

س/ اختر الانسب ما بين القوسين:
1- سبيكة الديور الومين تتكون من نسبة (قليلة، عالية، 100%) من عنصر الألنيوم.
2- يكون عنصر الألنيوم في عملية الثرميت عاملاً (مساعداً، مؤكسداً، مختزلاً).
3- سبيكة برونز الالمنيوم تتكون من عنصر الألنيوم بنسبة (100%، عالية، قليلة).
4- ملح مزدوج من كبريتات البوتاسيوم والالمنيوم هو (كلوريد المغنيسيوم، الشب، كلوريد الكالسيوم).

س/ أملأ الفراغات الاتية بما يناسبها:

1- نعد طريقة......... أحسن الطرق لأستخلاص الالمنيوم في الوقت الحاضر.
2- إذابة .... في منصهر الكريولايت في اثناء استخلاص الألمنيوم.
3- يتفاعل الالمنيوم مع الحوامض والقواعد محرراً غاز الهيدروجين ويدعى هذا السلوك بـ ....
4- يستفاد من تفاعل الثرميت في ....
5- تفاعل الالمنيوم مع الحوامض محرراً غاز ....
6- يحضر .... من التسخين الشديد لهيدروكسيد الألمنيوم.
7- ملح مكون من عنصري البوتاسيوم والألمنيوم يدعى.................

س/ ضع علامة صح أو خطا وصحح الخطأ ان وجد لكل مما يأتي:

1- يتفاعل الألمنيوم مع الحوامض والقواعد محرراً غاز الهيدروجين ويدعى هذا السلوك الامفوتيري.
2- سبيكة برونز الالمنيوم تتكون من نسبة قليلة الألمنيوم (ونسبة عالية من النحاس وأحيانا و فلزات اخرى).
3- يكون عنصر الألمنيوم في عملية الثرميت عامل مختزل.
4- يستطيع الالمنيوم أن يقي نفسه من استمرار التآكل.
5- إذابة الالومينا في نهر الكريولايت اثناء استخلاص الألمنيوم.

س/ عبر عن التفاعلات الاتية بمعادلات كيميائية موزونة:

1- الألمنيوم + غاز الاوكسجين → أو $Al + O_2 \rightarrow$
2- هيدروكسيد الالمنيوم $\xrightarrow{\Delta}$
3- مسحوق الالمنيوم + أوكسيد الحديد III →
4- الالمنيوم + حامض الهيدروكلوريك المخفف →
5- كبريتات الالمنيوم + هيدروكسيد الصوديوم →

الفصل الرابع المحاليل والتعبير عن التركيز

تعتبر المحاليل مهمة في علم الكيمياء، إذ تكون المحاليل السائلة هي الوسط المألوف للتفاعلات الكيميائية حيث تساعد على حدوث التداخلات بين المواد المتفاعلة لحدوث التفاعل الكيميائي.

المحلول

خليط متجانس من مادتين أو أكثر لا يحدث بينهما تفاعل كيميائي، تسمى المادة الاوفر (المذيب) والمادة الأقل (المذاب):

محلول → مذيب + مذاب

1. صلب في سائل (اذابة ملح الطعام في الماء).
2. سائل في سائل (اذابة الكحول في الماء).
3. غاز في سائل (اذابة HCl في الماء).
4. غاز في غاز (الهواء الجوي).
5. صلب في صلب (السبائك المختلفة مثل قطع النقود).

طبيعة المحاليل

تختلف المحاليل في تسميتها وذلك حسب كمية المذاب والمذيب أو طبيعة عملية الذوبان:

المحلول المشبع: هو المحلول الذي يحتوي على أكبر قدر ممكن من المذاب وان المذيب لا يستطيع ان يذيب أي زيادة أخرى من المذاب عند درجة حرارة محددة وضغط معين.

المحلول فوق المشبع: هو المحلول الذي تفوق فيه كمية المذاب ما قد يمكن للمذيب من اذابته عند درجة حرارة محددة وضغط معين، وهذا النوع من المحاليل غير ثابت حيث انها تلفظ الكمية الزائدة من المذاب على شكل راسب ليتحول الى محلول مشبع.

المحلول غير المشبع: هو المحلول الذي يحتوي على كمية من المذاب اقل من الكمية اللازمة للتشبع عند درجة حرارة محددة وضغط معين.

سؤال

ما المقصود بالمحلول الالكتروليتي؟

هو المحلول الذي تأين فيه جزيئات المذاب في المحلول، وقد يكون هذا التأين بشكل تام عندئذ يسمى (الكتروليتاً قوياً) مثل تأين حامض الهيدروكلوريك:

$$HCl \rightarrow H^{+} + Cl^{-}$$

أو قد يكون التأين بدرجة غير تامة ويكون (الكتروليتاً ضعيفاً) مثل تأين حامض الهيدروفلوريك:

$$HF \rightleftharpoons H^{+} + F^{-}$$

أما المحاليل التي لا تتأين مطلقاً تسمى بمحاليل غير الكتروليتية مثل (السكر والكحول الاثيلي).

قابلية الذوبان

أكبر كمية من المادة المذابة يمكن أن تذوب في حجم ثابت من مذيب معين للحصول على محلول مشبع عند درجة حرارة محددة، وتعتمد على:

1.طبيعة المذاب والمذيب: إذا وضعت كمية صغيرة من بلورات ملح الطعام في دورق به ماء، كما إذا وضعت نفس الكمية من مسحوق الملح في دورق آخر، فعند التحريك سنلاحظ ذوبان المسحوق يكون أسرع من البلورات وهذا يدل على كلما ازداد سطح المادة المذابة المعرض للمذيب ازدادت سرعة الذوبان، أما بالنسبة لطبيعة المذيب فللطبيعة القطبية أو غير القطبية تحديد الاذابة، وحسب القاعدة [المذيب يذيب شبيهه].

2.تأثير درجة الحرارة: إذا أخذنا قدحين متماثلين يحتوي كل منهما نفس الكمية في أحدهما سائل ساخن والآخر سائل بارد، وهذا يعود إلى الطاقة الحركية للجزيئات في السائل الساخن تكون أكبر من السائل البارد فتزداد عدد الاصطدامات وبالتالي تساعد على سرعة الإذابة للسائل الساخن.

3.تأثير الضغط: يمكن من ملاحظة ذلك في قابلية ذوبان المواد الغازية التي تزداد ذوبانيتها كلما ازداد الضغط الجزيئي للغاز فوق سطح المحلول.

تركيز المحلول

كمية المادة المذابة في كمية معينة من المذيب أو المحلول. ويمكن التعبير عنه أما (وصفيا أو كميا).

التعبير الوصفي

1. المحلول المخفف:
هو المحلول الذي يحتوي على كمية قليلة من المذاب.
2. المحلول المركز:
هو المحلول الذي يحتوي على كمية كبيرة من المذاب.

التعبير الكمي

1.التركيز بالنســبة المئوية الكتلية: هو عدد وحدات الكتلة من المادة المذابة في (100 وحدة) من كتلة المحلول.

أو: هي عدد غرامات المذاب في مئة غرام من المحلول.

$$\text{النسبة الكتلية للمذاب} = \frac{\text{كتلة المذاب} \times 100\%}{\text{كتلة المحلول}} \quad , \quad \text{النسبة الكتلية للمذيب} = \frac{\text{كتلة المذيب} \times 100\%}{\text{كتلة المحلول}}$$

تمرين

4-1: احسب النسب الكتلية لكل من المذاب والمذيب في محلول محضر من اذابة 48.2 g من السكر في 498 g من الماء

المعلومات: كتلة المذاب = 48.2 g   كتلة المذيب = 498 g

كتلة المحلول = كتلة المذاب + كتلة المذيب

= 48.2 g + 489 g = 546.2 g

$$\text{النسبة الكتلية للمذاب} = \frac{\text{كتلة المذاب} \times 100\%}{\text{كتلة المحلول}} = \frac{498\ g \times 100\% - 8.824}{546.2\ g}$$

2.التركيز بالنســبة المئوية الحجمية: وهي نســبة حجم كل مكون من مكونات المحلول الى الحجم الكلي للمحلول 100 % .

$$\text{النسبة الحجمية للمذاب} = \frac{\text{حجم المذاب} \times 100\%}{\text{حجم المحلول}} \quad , \quad \text{النسبة الحجمية للمذيب} = \frac{\text{حجم المذيب} \times 100\%}{\text{حجم المحلول}}$$

تمرين

4-3: احسب النسبة المئوية بالحجم لكل من H_2SO_4 والماء عند اضافة 20 mL من H_2SO_4 في 80 mL من الماء المقطر.

المعلومات: حجم المذاب = 20 مل   حجم المذيب = 80 مل   حجم المحلول = 100 مل

$$\text{النسبة الحجمية للمذاب} = \frac{\text{حجم المذاب} \times 100\%}{\text{حجم المحلول}} = \frac{\text{20 مل} \times 100\% - 20\%}{\text{100 مل}}$$

$$\text{النسبة الحجمية للمذيب} = \frac{\text{حجم المذيب} \times 100\%}{\text{حجم المحلول}} = \frac{\text{80 مل} \times 100\% - 80\%}{\text{100 مل}}$$

3.التركيز بالنسبة المئوية الحجمية: وهي نسبة حجم كل مكون من مكونات المحلول الى الحجم الكلي للمحلول 100%.

$$\text{التركيز} = \frac{\text{كتلة المذاب}(g)}{\text{كتلة المذاب}(L)}$$

تمرين

4-5: أحسب كتلة KCl بالغرامات الموجودة في 0.337L في محلول نسبة KCl الكتلية فيه تساوي 5.80% افترض ان كثافة المحلول تساوي 1.05 g/mL

المعلومات: كتلة KCl m1 =؟ ، حجم المحلول V = 0.337
النسبة الكتلية = 5.80% ، كثافة المحلول P = 1.05 g/mL
نحول وحدة حجم المحلول من L الى mL
VmL = 1000×337mL = 1000 VL×0.337
نستخدم قانون الكثافة

اسئلة الفصل الرابع (مسائل)

سؤال 5

اذيب 5 g من كبريتات النحاس في 20 g من الماء المقطر، أحسب النسبة المئوية الكتلية للمذاب وكذلك المذيب.

المعلومات

كتلة المذاب = 5 غرام ، كتلة المذيب = 20 غرام ، الكتلة الكلية = 5 + 20 = 25 غرام

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للمذاب}_{\text{كبريتات النحاس}} = \frac{\text{كتلة المذاب} \times 100\%}{\text{الكتلة الكلية}} = \frac{5 \times 100\%}{25}$$

النسبة المئوية الكتلية للمذاب كبريتات النحاس = 20%

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للمذيب}_{\text{الماء}} = \frac{\text{كتلة المذيب} \times 100\%}{\text{الكتلة الكلية}} = \frac{20 \times 100\%}{25}$$

النسبة المئوية الكتلية للمذيب الماء = 80%

سؤال 6

ما حجم الماء باللتر اللازم اضافته الى 10 g من هيدروكسيد البوتاسيوم للحصول على محلول تركيزه 2.5 g/L

$$\text{التركيز (غرام/لتر)} = \frac{\text{كتلة المذاب}(g)}{\text{كتلة المذاب}(L)} = \frac{2.5}{v} = \text{10 غرام} \Rightarrow v = 4 \text{ لتر}$$

سؤال 7

ما النسبة المئوية الحجمية لحامض الهيدروكلوريك وكذلك للماء عند إضافة 25 mL من الحامض الى 75 mL من الماء.

المعلومات

حجم حامض HCL المذاب V1 = 25 مل ، حجم المذيب الماء = 75 مل ، حجم المحلول = 25 + 75 = 100 مل

$$\text{النسبة المئوية الحجمية}_{HCl} = \frac{\text{حجم المذاب} \times 100\%}{\text{حجم المحلول}} = \frac{25 \times 100\%}{100}$$

النسبة المئوية الحجمية للـ(HCl)= 25%

$$\text{النسبة المئوية الحجمية}_{H_2O} = \frac{\text{حجم المذيب} \times 100\%}{\text{حجم المحلول}} = \frac{75 \times 100\%}{100}$$

النسبة المئوية الحجمية للـ(H_2O)= 75%

سؤال 8

احسب النسبة المئوية الكتلية لـــ NaCl في محلول يحتوي على 15.3 g من NaCl و 155.3 g من الماء.

المعلومات

كتلة المذاب 15.3 غرام , كتلة المذيب 155.09 غرام , كتلة المحلول = 15.3 + 155.09 = 170.39 غرام

$$\text{النسبة المئوية الكتلية}_{NaCl} = \frac{\text{كتلة المذاب} \times 100\%}{\text{كتلة المحلول}} = \frac{15.3 \times 100\%}{155.9}$$

النسبة المئوية الكتلية للمذاب للـ($NaCl$) = 8.979%

سؤال 9

احســب التركيز بوحدة g/L لمحلول يحتوي على 27.5 g من كحول المثيل مذاب في 175 mL من الماء.

تحول الحجم من مل الى لتر : $\frac{175}{1000}$ مل = 0.175 لتر

$$\text{التركيز (غرام/لتر)} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} = \frac{27.5\ \text{غرام}}{0.175\ \text{لتر}} = 10\ \text{غرام/لتر}$$

سؤال 10

افترض عينة من الماء مأخوذة من قاع بحيرة الحبانية تحتوي على 8.5% بالكتلة من ثنائي أوكسيد الكاربون. ماهي كمية ثنائي أوكسيد الكاربون بالغرام الموجودة 28.6 L من المحلول المائي. (معلومة: كثافة المحلول تساوي 1.03 g/mL)

تحول الحجم من لتر الى مل : 28.6 × 1000 = 28600 مل

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{كتلة المحلول}}{\text{حجم المحلول}} \Leftarrow 1.03 = \frac{\text{كتلة المحلول}}{28600} \Leftarrow \text{كتلة المحلول} = 29458$$

$$\text{النسبة المئوية}(CO_2) = \frac{\text{كتلة}CO_2 \times 100\%}{\text{كتلة المحلول}} \Leftarrow \%8.5 = \frac{\text{كتلة}CO_2 \times 100\%}{29458}$$

كتلة CO_2 = 2503.9 غرام

سؤال 11

عصير يحتوي على نسبة مئوية كتلية مقدارها 11.5% من السكر. ماهو حجم العصير بالمليلتر (mL) المحتوي على 85.2 g من السكر (افترض كثافة المحلول تساوي 1.00 g/mL).

$$\text{النسبة المئوية الكتلية} = \frac{\text{كتلة المذاب(السكر)} \times 100\%}{\text{كتلة المحلول}} \Leftarrow 11.5\% = \frac{85.2\% \times 100\%}{\text{كتلة المحلول}}$$

كتلة المحلول = 740.87 غرام

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{كتلة المحلول}}{\text{حجم المحلول}} \Leftarrow 1.00 = \frac{740.87}{\text{حجم المحلول}} \Leftarrow \text{حجم المحلول} = 740.87 \text{ مل}$$

سؤال 12

احسب التركيز بالنسبة المئوية الكتلية لمكونات محلول يحتوي على 19 غرام من مذاب في 158 غرام من المذيب.

المعلومات:

كتلة المذاب = 19 غرام , كتلة المذيب = 158 غرام , كتلة المحلول = 19 + 158 = 177 غرام

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للمذاب} = \frac{\text{كتلة المذاب} \times 100\%}{\text{الكتلة الكلية}} = \frac{19 \times 100\%}{177}$$

النسبة المئوية الكتلية للمذاب = 10.73%

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للمذيب} = \frac{\text{كتلة المذيب} \times 100\%}{\text{الكتلة الكلية}} = \frac{158 \times 100\%}{177}$$

النسبة المئوية الكتلية للمذيب = 89.27%

سؤال 13

احسب تركيز مكونات المحاليل التالية بالنسبة المئوية الكتلية.

أ- 10.2 g من NaCl في 155 g من H2O

ب- 48.2 g من السكروز في 498 g من H2O

ج- 0.245 g من حامض الخليك في 4.91 g من H2O

أ -

كتلة المذاب = 10.2 غرام ، كتلة المذيب = 155 غرام

كتلة المحلول = 10.2 + 155 = 165.2 غرام

النسبة المئوية الكتلية للمذاب لل $(NaCl)$ = $\frac{\text{كتلة المذاب} \times 100\%}{\text{كتلة المحلول}} = \frac{10.2 \times 100\%}{165.2}$

النسبة المئوية الكتلية للمذاب للـ(NaCl) = 6.17%

النسبة المئوية الكتلية للمذيب لل (H_2O) = $\frac{\text{كتلة المذيب} \times 100\%}{\text{كتلة المحلول}} = \frac{155 \times 100\%}{165.2}$

النسبة المئوية الكتلية للمذاب للـ(H_2O) = 89.27%

ب-

كتلة المذاب = 48.2 غرام ، كتلة المذيب = 498 غرام

كتلة المحلول = 48.2 + 498 = 546.2 غرام

النسبة المئوية الكتلية للمذيب للسكروز = $\frac{\text{كتلة المذاب} \times 100\%}{\text{كتلة المحلول}} = \frac{48.2 \times 100\%}{546.2}$

النسبة المئوية الكتلية للمذاب للسكروز = 8.82%

النسبة المئوية الكتلية للمذيب للماء = $\frac{\text{كتلة المذيب} \times 100\%}{\text{كتلة المحلول}} = \frac{498 \times 100\%}{546.2}$

النسبة المئوية الكتلية للمذاب للسكروز = 91.18%

ج -

كتلة المذاب = 0.245 غرام ، كتلة المذيب = 4.91 غرام

كتلة المحلول = 0.245 + 4.91 = 5.155 غرام

النسبة المئوية الكتلية للمذيب للخليك = $\frac{\text{كتلة المذاب} \times 100\%}{\text{كتلة المحلول}} = \frac{0.245 \times 100\%}{5.155}$

النسبة المئوية الكتلية للمذاب للخليك = 4.75%

النسبة المئوية الكتلية للمذيب للماء = $\frac{\text{كتلة المذيب} \times 100\%}{\text{كتلة المحلول}} = \frac{4.91 \times 100\%}{5.155}$

النسبة المئوية الكتلية للمذاب للسكروز = 95.25%

سؤال 15

يحتوي ماء المحيط على نسبة مئوية كتلية % 3.5 من NaCl ما كمية الملح التي يمكن الحصول عليها من 724 g من ماء المحيط.

$$\text{النسبة المئوية الكتلية} = \frac{\text{كتلة الملح} \times 100\%}{\text{كتلة المحلول}} \Leftarrow 3.5\% = \frac{\text{كتلة الملح} \times 100\%}{\text{غرام } 274}$$

كتلة الملح = 9.59 غرام

سؤال 16

جد حجم الكحول بالمليلتر mL الموجود في المحاليل الاتية:

1- 480 mL من محلول يحتوي على 3.7% نسبة مئوية حجمية من الكحول.

2- 103 mL من محلول يحتوي على 10.2% نسبة مئوية حجمية من الكحول.

3- 0.3 L من محلول يحتوي على 14.3% نسبة مئوية حجمية من الكحول.

-1

$$\text{النسبة المئوية الحجمية} = \frac{\text{حجم الكحول} \times 100\%}{\text{حجم المحلول}} \Leftarrow 3.7\% = \frac{\text{حجم الكحول} \times 100\%}{\text{مل } 480}$$

حجم الكحول = 17.76 مل

-2

$$\text{النسبة المئوية الحجمية} = \frac{\text{حجم الكحول} \times 100\%}{\text{حجم المحلول}} \Leftarrow 10.2\% = \frac{\text{حجم الكحول} \times 100\%}{\text{مل } 103}$$

حجم الكحول = 10.506 مل

-3 نحول حجم المحلول من L الى mL

0.3 لتر × 1000 = 300 مل

$$\text{النسبة المئوية الحجمية} = \frac{\text{حجم الكحول} \times 100\%}{\text{حجم المحلول}} \Leftarrow 14.3\% = \frac{\text{حجم الكحول} \times 100\%}{\text{مل } 300}$$

حجم الكحول = 42.9 مل

اسئلة وزارية للفصل الرابع

س/ عرف ما يأتي: المحلول، المحلول المشبع، المحلول فوق المشبع، المحلول الالكتروليتي، قابلية الذوبان.

س/ علل ما يأتي:
1- تذوب المواد في المحاليل الساخنة أسرع من المحاليل الباردة؟
2- تتصاعد فقاعات غاز CO_2 في المشروب الغازي بعد فتح الغطاء؟

س/ عرف قابلية الذوبان، وما العوامل المؤثرة عليها؟ عددها فقط؟

س/ ماهي العوامل المؤثرة على قابية الذوبان وضحها بصورة مختصرة.

س/ وضح (بين) تأثير كل من:
1- درجة الحرارة علي قابلية الذوبان.
2- الضغط في قابلية ذوبان المواد الغازية.
3- درجة الحرارة على ذوبان كمية من السكر في اناء تحتوي على كمية من الماء.

س/ وضح انواع المحاليل حسب كمية المذاب والمذيب؟

س/ أ- ما الفرق بين المحلول المشبع والمحلول فوق المشبع؟
ب- ما الفرق بين مذاب الكتروليتي ضعيف ومذاب الكتروليتي قوي مع مثال لكل واحد منها؟

س/ أملأ الفراغات الاتية بما يناسبها:
1- المحلول خليط متجانس مكون من .... او .... لا يحدث بينهما تفاعل كيميائي.
2- عندما تتأين جزيئات المذاب في المحلول يسمى عند ذلك المحلول بـ ....
3- يمكن تحويل المحلول المركز إلى محلول مخفف وذلك..............................
.... هو المحلول الذي تتأين جزيئات المذاب في المحلول.
4- المحلول الذي يحتوي على كمية قليلة (اقل) نسبيا من المذاب يوصف بأنه ....

س/ اختر الانسب ما بين القوسين:
1- محلول صلب في صلب مثل سائل (علبة عصير، محلول ملحي، قطعة نقود).
2- ممكن تحويل المحلول المركز إلى محلول مخفف وذلك بزيادة تركيز المذاب، تسخين المحلول، إضافة أكبر كمية (أكثر من المذيب للمحلول).

س/ ضع علامة صح أو خطا وصحح الخطأ أن وجد لكل ما يأتي:
1- المحلول خليط متجانس مكون من مادتين او أكثر لا يحدث بينهما تفاعل كيميائي.
2- محلول حامض الكبريتيك ناتج من إذابة مادة صلبة في سائل.
3- ممكن تحويل المحلول المركز إلى محلول مخفف و ذلك بإضافة مذاب اكثر إلى المحلول.
4- عندما تتأين جزيئات المذاب في المحلول يسمى عند ذلك المحلول بالمحلول الالكتروليتي.
5- تعد درجة الحرارة احدى العوامل المساعدة على سرعة الذوبان.

س/ أذيب $5g$ من كبريتات النحاس في $20g$ من الماء المقطر، احسب النسبة المئوية الكتلية للمذاب والمذيب؟

س/ أذيب $8g$ من كلوريد الصوديوم في $32g$ من الماء المقطر، احسب النسبة المئوية الكتلية للمذاب والمذيب؟

س/ احسب التركيز بالنسبة المئوية الكتلية لمكونات محلول يحتوي على 48.2 g من السكروز في 498g من الماء؟

س/ احسب النسبة الكتلية لكل من المذاب والمذيب لمحلول مكون من 25 g من هيدروكسيد الصوديوم مذابة في 100 g من الماء؟

س/ احسب النسبة الكتلية لمكونات محلول مكون من 15.3 g سكر مذاب في 498 g من الماء؟

س/ احسب النسبة الكتلية لكل من حامض الهيدروكلوريك والماء عند تخفيف 10 g من HCl في 40 g من الماء؟

س/ احسب النسبة الكتلية لكل من هيدروكسيد الصوديوم والماء عند تخفيف 35 g من $NaOH$ في 65 g من الماء؟

س/ ما النسبة الكتلية للمذاب والمذيب لمحلول مكون من 35 g حامض الخليك المذاب في 145 g ماء؟

س/ ما النسبة الكتلية للمذاب والمذيب لمحلول مكون من 10.2 g من $NaCl$ في 155 g من H_2O؟

س/ ما النسبة المئوية الحجمية لحامض HCl والماء عند إضافة 20 ml من HCl في 80 ml من الماء؟

س/ ما النسبة المئوية الحجمية لحامض الكبريتيك والماء عند إضافة 20 ml من الحامض في 60 ml من الماء؟

س/ احسب النسبة المئوية الحجمية لحامض الكبريتيك والماء عند إضافة 50 ml من الحامض في 150 ml من الماء؟

س/ احسب النسبة المئوية الحجمية لكل من حامض الخليك والماء في محلول تكون عند خلط 18 ml و 32 ml من الماء؟

س/ احسب النسبة المئوية الحجمية لكل من حامض الخليك والماء في محلول عند خلط 20 ml من حامض الخليك و 50 ml من الماء؟

س/ احسب النسبة المئوية الحجمية لكل من حامض الخليك والماء في محلول عند اضافة 15 ml من الحامض و 35 ml من الماء؟

س/ احسب النسبة المئوية الحجمية لكل من حامض الكبريتيك والماء في محلول عند خلط 40 ml من حامض الكبريتيك و 60 ml من الماء؟

س/ احسب النسبة الحجمية لكل من H_2SO_4 والماء عند اضافة 20 ml من H_2SO_4 و 60 ml من الماء؟

س/ احسب النسبة الحجمية لكل من المذاب والمذيب في محلول تكون عند خلط 30 ml من حامض الهيدروكلوريك و 50 ml من الماء؟

س/ جد كتلة كلوريد البوتاسيوم في محلول كتلته 19 g يحتيو يعلى 2.5% نسبة مئوية كتلية من كلوريد البوتاسيوم؟

س/ جد كمية كلوريد البوتاسيوم KCl بالغرام والموجود في كتلته 42 g من محلول يحتوي على 8% نسبة مئوية كتلية من كلوريد البوتاسيوم KCl؟

س/ إذا كانت كتلة محلول تساوي 80 g والنسبة الكتلية للمذاب تساوي 20% احسب كتلة المذاب؟

س/ مشروب غازي يحتوي على 45 g من السكر في 180 g من الماء، ما النسبة المئوية الكتلية للسكر في المشروب الغازي؟

س/ مشروب غازي يحتوي على 52 g من السكر في 250 g من الماء، ما النسبة المئوية الكتلية للسكر والماء في المشروب الغازي؟

س/ يحتوي ماء المحيط على نسبة مئوية كتلية 3.5% من $NaCl$ ما كمية الملح التي يمكن الحصول عليها من 274 g من ماء المحيط؟

س/ نموذج من الخل يحتوي على نسبة كتلة مقدارها 12% من حامض الخليك، ما كمية الخل التي نحتاجها لكي نحصل على 36 g من حامض الخليك؟

س/ نموذج من الخل يحتوي على نسبة كتلة مقدارها 4% من حامض الخليك، ما كمية الخل التي نحتاجها لكي نحصل على 20 g من حامض الخليك؟

س/ نموذج من الخل يحتوي على نسبة كتلة مقدارها 5% من حامض الخليك، ما كمية الخل التي نحتاجها لكي نحصل على 30 g من حامض الخليك؟

س/ ما حجم الماء بالمليلتر (ml) اللازم اضافته الى 10 g هيدروكسيد الصوديوم للحصول على محلول تركيزه 2.5 g/L؟

س/ ما حجم محلول كحول الاثيل بالمليلتر (ml) اللزم اضافته للماء ليصبح حجم المحلول الكلي 40 ml ولتكون النسبة الحجمية 80%؟

س/ جد حجم الكحول بالمليلتر (ml) الموجود في 480 ml من محلول يحتوي على 5% نسبة مئوية حجمية من الكحول؟

س/ احسب كتلة كلوريد البوتاسيوم بالغرامات الموجودة في 330 ml في محلل نسبة كلوريد البوتاسيوم الكتلية فيه تساوي 6% اذا علمت ان كثافة المحلول تساوي 1 g/ml؟

س/ محلول يحتوي على 25.5 g من الكحول الاثيلي و 174.5 ml من الماء، احسب النسبة الكتلية لكحول الاثيل علماً ان كثافة الماء 1 g/ml؟

س/ عصير يحتوي على نسبة مئوية كتلية مقدارها 11.5% من السكر ما هو حجم العصير بالمليلتر المحتوي على 83.2 g من السكر؟ افترض ان كثافة المحلول تساوي 1 g/ml؟

س/ احسب السبة الكتلية لكحول المثيل لمحلول يحتوي على 30 g من كحول المثيل و 225 ml من الماء؟ افترض ان كثافة المحلول تساوي 1 g/ml؟

الفصل الخامس عناصر الزمرة الرابعة IVA

6C
14Si
32Ge
50Sn
82Pb

تقع هذه العناصر ضمن القطاع (P) ان الغلاف الخارجي لعناصر هذه الزمرة تحتوي على أربعة الكترونات وهذا سبب وضعها ضمن مجموعة واحدة.

الصفات العامة لعناصر الزمرة الرابعة IVA

1. تتصف عناصر هذه الزمرة بأنها أكثر العناصر اختلافاً، حيث تظهر اختلافاً في الصفات الفلزية واللافلزية حيث كلما انتقلنا من الأعلى الى الأسفل تزداد الفلزية فالكاربون (لافلز)، والسليكون والجرمانيوم (اشباه فلزات)، والقصدير والرصاص (فلزات).
2. تقل درجة الانصهار والغليان كلما اتجهنا الى الأسفل.
3. تمتلك في غلافها الخارجي أربعة الكترونات، ولصعوبة فقدانها أو اكتسابها لذلك تساهم لتكون (+4) حالة تأكسدها.
4. السليكون والكاربون يكونان أواصر تساهمية، بينما الجرمانيوم والقصدير والرصاص تكون أواصر تساهمية وايونية.
5. جميعها ذات فعالية ضعيفة.

سؤال

تكلم عن اختلاف صفات عناصر الزمرة الرابعة؟ مهم

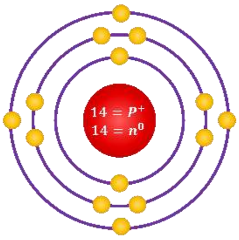
في الصفحة السابقة.

السليكون Si

الرمز الكيميائي: Si

العدد الذري: 14

عدد الكتلة: 21



رمز الغلاف	رقم الغلاف (n)	عدد الالكترونات
K	1	2
L	2	8
M	3	4

وجوده

يعتبر السليكون العنصر الأكثر انتشاراً في قشرة الأرض بعد الاوكسجين، حيث يشكل ربع القشرة الأرضية بنسبة تصل إلى (28%)، ولا يوجد حرا في الطبيعة ولكنه يوجد في الصخور على هيئة (SiO_2) ويدخل في تركيب الكوارتز والرمل.

2-5

سؤال أسئلة الفصل/ اكتب الترتيب الالكتروني:

$_{14}Si = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^2$, $Si^{+4} = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

صوره

للسليكون صورتين احداهما متبلورة يكون المسحوق فيها بني غامق والأخرى غير متبلورة لون مسحوقه رصاصي غامق، وتكون الأولى أقل فعالية من غير المتبلورة، ولهما نفس التركيب.



السليكون

تحضيره

أ) مختبرياً:

يحضر السليكون غير المتبلور بتسخين عنصر البوتاسيوم في جو من رباعي فلوريد السليكون (SiF_4):

$$SiF_4 + 4K \xrightarrow{\Delta} Si + 4KF$$

بينما غير المتبلورة منه يحضر بإذابة السليكون في منصهر الالمنيوم ثم تبريد المحلول حيث تنفصل بلورات السليكون عن المحلول.

ب) صناعياً:

يمر تحضيره بثلاث مراحل:

المرحلة الأولى: في هذه المرحلة ينتج السليكون الصناعي غير النقي:
يحضر من اختزال السليكا ($SiO2$) بدرجات حرارة عالية وباستخدام الكاربون أو المغنيسيوم كعامل مختزل:

$$SiO_2 + 2C \rightarrow 2CO + Si$$

ان هذا السليكون الناتج يحتوي على بعض الشوائب تتراوح ما بين (5_10%) ويسمى بالسليكون الصناعي.

استعمالات السليكون الصناعي

يستعمل في صناعة سبائك البرونز والحديد، وخاصة الحديد المطاوع وفي تحضير السليكونات.

المرحلة الثانية: يحضر من تنقية السليكون الصناعي المنتج في المرحلة الأولى بتحويل السليكون أولاً، ثم يختزل مرة ثانية بأحد العوامل المختزلة:

$$Si + 2Cl_2 \rightarrow SiCl_4$$

$$SiCl_4 + 2Mg \rightarrow Si + 2MgCl_2$$

يتم ازالته وذلك بغسله بالماء الحار حيث يذوب $MgCl_2$

المرحلة الثالثة: ينتج من خلالها السليكون عالي النقاوة وتسمى (منطقة التكرير) حيث يعمل السليكون الناتج من المرحلة الثانية على شكل قالب اسطواني ثم يسخن من احدى نهاياته بواسطة مصدر حراري حلقي متحرك مما يؤدي الى تكون طبقة خفيفة من منصهر السليكون، وعند سحب المصدر الحراري الى الخلف تتحرك الشوائب الى احدى النهايتين للقالب، ثم تقطع ويتخلص منها ويمكن الحصول على السليكون عالي النقاوة من ذلك.

3-5

سؤال من أسئلة الفصل/ ما هو السليكون العالي النقاوة؟ وكيف يحضر؟ سؤال وزاري مهم

هو السليكون الخالي من الشوائب المحضر صناعياً في منطقة التكرير والذي يستخدم في صناعة اشباه الموصلات او الرقائق الدقيقة او الخلايا الشمسية، التحضير أعلاه.

خواص السليكون

1.الخواص الفيزيائية: شبه فلز صلب جداً له درجة انصهار عالية (1410 0C) له بريق معدني، وهو شبه موصل للتيار الكهربائي.

2.الخواص الكيميائية: خاملاً تجاه الحوامض، يذوب في المحاليل المائية والقواعد، ويكون فعال تجاه الكلور:

$$Si + 2NaOH + H_2O \rightarrow Na_2SiO_3 + 2H_2$$

$$Si + 2Cl_2 \rightarrow SiCl_4$$

استعمالات السليكون

1. يستعمل في الصناعة الالكترونية لصناعة الدوائر المتكاملة وفي الخلايا الشمسية.
2. في السبائك التي تستخدم في صناعات مختلفة.
3. في صناعة الزجاج والسمنت والسيراميك.
4. في صناعة المواد السليكونية العضوية ومنها الزيوت والبلاستيكات.

ملاحظة
وكذلك يمكنك إضافة استعمالات مركباته إذا طلب منك في السؤال.

مركبات السليكون

أ.مركبات السليكون مع الهيدروجين (هدريدات السليكون):

وهي مركبات تتكون من السليكون والهيدروجين SiH_4، يحضر هذا المركب من تفاعل سليسيد المغنسيوم (Mg_2Si) مع الحوامض المعدنية كحامض الهيدروكلوريك:

$$Mg_2Si + 4HCl \longrightarrow SiH_4 + 2MgCl_2$$

والهدريدات مركبات فعالة، تشتعل تلقائياً في الهواء:

$$SiH_4 + 2O_2 \longrightarrow SiO_2 + 2H_2O$$

ب.مركبات السليكون مع الاوكسجين:

1.ثنائي أوكسيد السليكون (السليكا SiO): توجد في الطبيعة على شكل:

1. سليكا نقية: مثل حجر الصوان والكوارتز: وهي مواد شديدة الصلادة يستعمل في قطع الزجاج وتخديش الحديد الصلب.

2.سليكا غير نقية: مثل الرمل ذو الألوان المختلفة بسبب الشوائب.

علل
تستعمل السليكا في قطع الزجاج وتخديش الحديد الصلب؟

وذلك لأنها مواد شديدة الصلادة.

خواص السليكا

1. غير فعالة، لا تتفاعل عند تعرضها للكلور او البروم او الهيدروجين ومعظم الحوامض.
2. تتفاعل مع حامض الهيدروفلوريك والقواعد:

$$SiO_2 + 6HF \longrightarrow H_2SiF_6 + 2H_2O$$

سداسي فلوريد السايلان

$$SiO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SiO_3 + H_2O$$

3. لها القابلية على التفاعل مع الاكاسيد او الكاربونات الفلزية بالتسخين الشديد، حيث تتكون مركبات تعرف بالسليكات.
4. اضافة الحوامض الى محاليل سليكات الفلزات القلوية يعطي السليكا المائية، التي يمكن تجفيفها الى مسحوق غير بلوري يسمى بـــ جل السليكا حيث تستعمل كعامل مجفف وذلك لمساحته الكبيرة وقابليته العالية لامتصاص الماء.

جل السليكا: هو مسحوق غير بلوري يتكون من تجفيف السليكا المائية، يستعمل كعامل مجفف وذلك لمساحته السطحية الكبيرة وقابليته العالية لامتصاص الماء.

علل
يستعمل جل السليكا كعامل مجفف؟

وذلك لمساحته السطحية الكبيرة وقابليته العالية لامتصاص الماء.

الجل الهوائي: وهو من المواد المصنعة الجديدة ذا الكثافة القليلة ويتكون من 10% من ثنائي أوكسيد السليكون و9% هواء أو غاز يستعمل صناعة زجاج الشبابيك.

2.السليكات: هي مركبات ناتجة من تفاعل ثنائي أوكسيد السليكون ($SiO2$) مع اكاسيد او كاربونات الفلزات بالتسخين الشديد، تنتشر بصورة واسعة في الطبيعة تكون مع الاوكسجين (74%) من القشرة الأرضية ومن امثلتها مع التحضير:

$$CaO + SiO_2 \xrightarrow{\text{تسخين شديد}} CaSiO_3$$

سليكات الكالسيوم — سليكا — اكاسيد الفلز

$$Na_2CO_3 + SiO_2 \xrightarrow{\text{تسخين شديد}} Na_2SiO_3 + CO_2$$

كاربونات الفلز — سليكا — سليكات الصوديوم

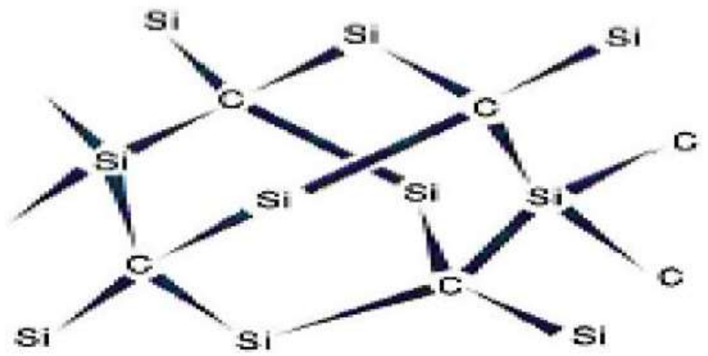
ماء الزجاج: هو المحلول المائي لسليكات الصوديوم يستعمل في:
1. حماية الاقمشة والورق من الحرائق. 2. كمادة لاصقة رخيصة. 3. يستعمل في البناء لتقوية السمنت.

3.كاربيد السليكون: ترتبط فيه ذرات الكاربون بالسليكون بأواصر تساهمية على شكل بنية شبكية بثلاثة اتجاهات، حيث تحاط كل ذرة كاربون بأربع ذرات سليكون والتي هي أيضا تحاط كل منها بأربع ذرات كاربون متشابهة لبنية الماس، ان هذه البنية تجعل كاربيد السليكون صلد للغاية لذا يستخدم كمادة جالية كما في ورق الجام.

تحضيره

يحضر من تفاعل السليكون او اوكسيده مع الكاربون في فرن القوس الكهربائي بدرجة حرارية عالية:

$$Si + C \rightarrow SiC$$
$$SiO_2 + 3C \rightarrow SiC + 2CO$$



4. السليكونات: وهي مركبات عضوية للسليكون غير سامة، ومستقرة على مدى واسع من درجات الحرارة، واهمها:

1. **زيوت السليكون:** تتصف بأنها تضفي على السطوح طبيعة مانعة للالتصاق او مضادة للرطوبة مثل سطوح الانسجة والبنايات.

2. **مطاط السليكون:** يتصف بأنه أكثر استقرار حراريا على مدى واسع من درجات الحرارة، ويستعمل في الحمامات والمطابخ كمواد احكام.

3. **الراتنجات السليكونية:** تستخدم كمواد عازلة كهربائيا وفي جعل مواد البناء مضادة للماء.

اسئلة الفصل الخامس

1-5

سؤال أكتب معدلات موزونة لكل مما يأتي:

1. تفاعل المغنيسيوم مع ثنائي أوكسيد السليكون.

$$2Mg + SiO_2 \xrightarrow{\Delta} 2MgO + Si$$

2. معادلة اختزال ثنائي أوكسيد السليكون بواسطة الكاربون.

$$SiO_2 + 2C \xrightarrow{\Delta} 2SO\uparrow + Si$$

3. تفاعل سليسيد المغنيسيوم مع حامض الهيدروكلوريك.

$$Mg_2Si + 4HCl \xrightarrow{\Delta} SiH_4 + 2MgCl_2$$

4. تفاعل احادي السيلان (هدريد السليكون) مع الاوكسجين.

$$SiH_4 + 2O_2 \xrightarrow{\Delta} SiO_2 + 2H_2O$$

5. تفاعل ثنائي أوكسيد السليكون مع كاربونات الكالسيوم.

$$SiO_2 + CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaSiO_3 + CO_2$$

6. تفاعل ثنائي أوكسيد السليكون مع فلوريد الهيدروجين (حامض الهيدروفلوريك).

$$SiO_2 + 6HF \xrightarrow{\Delta} H_2SiF_6 + 2H_2O$$

7. تفاعل ثنائي أوكسيد السليكون مع هيدروكسيد الكالسيوم.

$$SiO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaSiO_3 + H_2O$$

8. تفاعل ثنائي أوكسيد السليكون مع كاربونات الصوديوم.

$$Na_2CO_3 + SiO_2 \xrightarrow{\text{تسخين شديد}} Na_2SiO_3 + CO_2$$

9. تفاعل السليكون مع الكاربون.

$$Si + C \longrightarrow SiC$$

2-5

سؤال أكتب الترتيب الالكتروني لكل مما يأتي:

1. Ge و Ge^{4+} 2. Si و Si^{4+}

.1

$_{32}Ge$ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^2$

$_{28}Ge^{4+}$ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}$

.2

$_{14}Si$ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$

$_{10}Si^{4+}$ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

3-5

سؤال ما هو السليكون العالي النقاوة وكيف يحضر؟

وهو السليكون الحاوي على نسبة قليلة جدا من الشوائب يستخدم في صناعة اشباه الموصلات أو الرقائق الدقيقة أو الخلايا الشمسية. ويحضر من السليكون الصناعي الذي يكون فيه نسبة Si تتراوح بين (90_95%) وفق الخطوات الاتية:

1. تحويل السليكون الى رباعي كلوريد السليكون ثم اختزاله بأحد العوامل المختزلة مثل المغنيسيوم وفق المعادلات الاتية:

$$Si + 2Cl_2 \rightarrow SiCl_4$$

$$SiCl_4 + 2Mg \rightarrow Si + 2MgCl_2$$

يزال $MgCl_2$ بغسل نواتج التفاعل بالماء الحار.

2. ترفع نقاوة السليكون بعملية أخرى تدعى طريقة منطقة التكرير حيث يتم التخلص من جميع الشوائب ليصبح السليكون المنتج بهذه الطريقة صالح للاستخدامات في الصناعة الالكترونية.

4-5

سؤال أشرح مع كتابة المعادلات الكيميائية طرائق تحضير السليكون.

يمكن تقسيم طرائق تحضير السليكون الى:

1. مختبريا:

وذلك بتسخين عنصر البوتاسيوم في جو من SiF_4 للحصول على السليكون غير المتبلور وفق المعادلة الاتية:

$$SiF_4 + 4K \xrightarrow{\Delta} Si + 4KF$$

بينما يحضر السليكون المتبلور بإذابة السليكون غير المتبلور في منصهر الالمنيوم ثم تبريد المحلول حيث تنفصل بلورات السليكون عن المحلول.

2. صناعيا:

ويحضر من اختزال السليكا بدرجات حرارة عالية باستخدام الكاربون او المغنيسيوم كعامل مختزل وفق المعادلة الكيميائية الاتية:

$$SiO_2 + 2C \xrightarrow{\Delta} 2CO\uparrow + Si$$

5-5

ســـــــؤال عدد ستة استعمالات متنوعة لعنصر السليكون ومركباته.

للسليكون استخدامات واسعة منها:

1. في الصناعة الالكترونية مثل الدوائر المتكاملة وفي الخلايا الشمسية. [لاحظ الشكل (5_6) صفحة 85 في الكتاب المنهجي].
2. في السبائك التي تستخدم في صناعات مختلفة.
3. في صناعة الزجاج والسمنت والسيراميك.
4. في صناعة المواد السليكونية العضوية ذات الأهمية التجارية الكبيرة ومنها الزيوت والبلاستيكات.

6-5

ســـــــؤال أكمل الفراغات الاتية:

1. يوجد ثنائي أوكسيد السليكون (السليكا) في الطبيعة على نوعين. نوع نقي مثل حجر الصوان والكوارتز ونوع غير نقي مثل الرمل و الطين.
2. يمكن تحضير السليكات من التسخين الشديد للسليكا مع كاربونات فلزية أو أوكسيد فلزي.
3. ان لعناصر الزمرة الرابعة حالات التأكسد الشائعة الثنائية و الرباعية.
4. ان الحالة التأكسدية الرباعية تكون مستقرة في الكاربون والسليكون.
5. يتفاعل السليكون عند تسخينه الى ($950\ ^0C$) مع الاوكسجين او الهواء الجوي ليعطي ثنائي أوكسيد السليكون.
6. تزداد الصفات الفلزية كلما انتقلنا من اعلى الزمرة الى اسفلها وتقل كذلك درجة الغليان و درجة الانصهار بالانتقال من اعلى الى اسفل الزمرة.
7. للسليكون صورتان احداهما متبلورة وفيها يكون لون مسحوقه بني غامق والأخرى غير متبلورة وفيها يكون لون مسحوقه رصاصي غامق.

اسئلة وزارية للفصل الخامس

س/ عرف ما يأتي: ماء الزجاج، السليكونات، هيدريدات السليكون.

س/ علل ما يأتي:

1- استعمال السليكون في صناعة الحاسبات الالكترونية والدوائر الكهربائية والخلايا الشمسية؟
2- استعمال جل السليكا بصورة رئيسية كعامل مجفف؟
3- استخدام الكوارتز (السليكا النقي) الشي في قطع الزجاج وتخديش الحديد الصلب؟
4- استخدام كاربيد السليكون كمادة جالية كما في ورق الجام وحجر الكوسرة؟

س/ ما السليكون عالي النقاوة؟ وكيف يحضر؟

س/ أ- كيف يحضر السليكون صناعياً مع كتابة المعادلة الكيميائية المتوازنة؟ وما استعمالاته؟
ب- كيف يمكنك تحضير السليكون غير المتبلور معززاً اجابتك كتابة بمعادلة التحضير بصورة متوازنة؟

س/ ما اهم الخواص الفيزيائية للسليكون؟

س/ عدد اهم استعمالات (استخدامات) السليكون؟

س/ السليكا إحدى مركبات السليكون عدد انواعها مع مثال لكل نوع، ثم اذكر اهم الخواص التي تمتاز بها؟

س/ ما فائدة (استعمالات) سليكات الصوديوم (ماء الزجاج)؟

س/ اختر الأنسب ما بين القوسين:

1- يعد السليكون (فلز، لا فلز، شبه فلز).
2- توجد السليكا في الطبيعة بصورة نقية مثل (الرمل، الكوارتز، هيدريد السليكون).
3- يحضر السليكون المتبلور بإذابة السليكون في منصهر (الكالسيوم، الالمنيوم، المغنسيوم).
4- أحد مركبات السليكون الذي يستعمل بصورة رئيسية كعامل مجفف هو (السليكا المائية، السليكا جل، كاربيد السليكون).
5- ان أكثر انواع السليكات شيوعاً واستعمالاً والقابلة للذوبان في الماء (سليكات الكالسيوم، سليكات البوتاسيوم، سليكات الصوديوم).
6- مركب يحضر من تفاعل الكاربون والسليكون هو (كاربيد الكالسيوم، كاربيد السليكون كبريتيد الكاربون).
7- أحد مركبات السليكون الذي يستعمل في صناعة حجرة الكوسرة هو (السليكا المائية هيدريد السليكون، كاربيد السليكون).

س/ أملأ الفراغات الأتية بما يناسبها:

-1 يتفاعل السليكون عند تسخينه الى 950 °C مع الاوكسجين أو الهواء الجوي ليعطي ....
-2 للسليكون صورتان هما .... و ....
-3 يحضر السليكون المتبلور بإذابة السليكون في منصهر ....
-4 هي مركبات عضوية للسليكون غير سامة ومستقرة على مدى واسع من درجات الحرارة تدعى ....
-5 توجد السليكا في الطبيعة بصورة نقية مثل .... وبصورة غير نقية مثل ....
-6 مركب يحضر من تفاعل الكاربون والسليكون هو ....
-7 .... هي مركبات تتكون من السليكون والهيدروجين.
-8 المحلول المائي المركز لسليكات الصوديوم يدعى ....
-9 يمكن تحضير .... من التسخين الشديد للسليكات مع كاربونات فلزية او أوكسيد فلزي.
-10 تستخدم طريقة .... للحصول على السليكون عالي النقاوة.

س/ ضع كلمة صح او كلمة خطا وصحح الخطأ أن وجد لكل ما يأتي:

-1 يمكن الحصول على السليكون عالي النقاوة بطريقة تسمى منطقة التكرير.
-2 يعد السليكون من اشباه الفلزات.
-3 من الصفات المهمة للسليكون التي يستفاد منها في صناعة الأجهزة والدوائر الكهربائية والحاسبات الالكترونية والخلايا الشمسية هو شبه الموصل للتيار الكهربائي.
-4 يتفاعل السليكون عند تسخينه إلى 950 °C مع الاوكسجين أو الهواء الجوي ليعطي هيدريد السليكون.
-5 أن أكثر أنواع السليكات شيوعاً واستعمالا هي سليكات البوتاسيوم القابلة للذوبان في الماء.
-6 تستعمل السليكا النقية في قطع الزجاج وتخديش الحديد الصلب.

س/ عبر عن التفاعلات الاتية بمعادلات كيميائية موزونة:

1- هيدروكسيد الصوديوم + ثنائي أوكسيد السليكون →
2- رباعي كلوريد السليكون + المغنيسيوم → او $SiCl_4 + Mg \rightarrow$
3- رباعي فلوريد السليكون + الاوكسجين → او $SiF_4 + O_2 \rightarrow$
4- كاربون + ثنائي أوكسيد السليكون →
5- رباعي اوكسيد السليكون + أوكسيد الكالسيوم $\xrightarrow{\text{تسخين شديد}}$ او $SiO_2 + CaO \rightarrow$
6- بوتاسيوم + كاربونات الصوديوم → او $SiF_4 + K \rightarrow$

الفصل السادس — مدخل الى الكيمياء العضوية

مقدمة : استكمالا للتوسع الافقي والعمودي في دراسة عناصر الجدول الدوري، وعند دراستنا للزمرة الرابعة نتذكر ان أحد عناصرها هو عنصر الكاربون (C) عنصر له صفات فريدة قلما نجدها في بقية العناصر فهو العنصر الرئيسي والاساس الذي يدخل في تكوين جزيئات الكائنات الحية واغذيتها، كما يساهم في شتى المجالات في حياتنا المعاصرة، من خلال أعلاه فالكيمياء العضوية تبرز أهميتها من أهمية عنصر الكاربون فهو العنصر الرئيسي المكون لها.

اهمية المركبات العضوية

تعتبر المركبات العضوية مهمة جداً في حياتنا من خلال انها تتمثل في:

1. كل أصناف المواد الغذائية الرئيسة للإنسان والحيوان وهي البروتينات والكاربوهيدات والزيوت والشحوم النباتية والحيوانية.
2. كثير من المنتوجات الطبيعية والصناعية كالقطن والصوف والحرير الطبيعي والصناعي والورق والبلاستيكات.
3. أصناف الوقود مثل النفط والغاز الطبيعي والخشب.
4. العقاقير الطبية وكذلك الفيتامينات والهرمونات والانزيمات.

وجود الكاربون في المركبات العضوية:

ان أساس تركيب المركب العضوي هو عنصر الكاربون ولإثبات ذلك نجري التجارب الاتية:

1. عند اشعال شمعة او قطعة من الورق او (أي مادة عضوية) يتحرر غاز ثنائي أوكسيد الكاربون (CO_2) الذي يمكن الكشف عنه بإمراره على محلول $Ca(OH)_2$ (ماء الجير) فتعكره حيث تتكون كاربونات الكالسيوم ($CaCO_3$).
2. عند حرق كمية من السكر وهو مادة عضوية في انبوبة اختبار ونلاحظ تخلف مادة سوداء هي الكاربون وهذا يدل على ان الكاربون يدخل في تركيب السكر.

صفات المركبات العضوية

تمتاز المركبات العضوية بصورة عامة بما يأتي:

1. كل المركبات العضوية تحتوي على الكاربون في تركيبها وهي قابلة للاحتراق او التحلل بالتسخين ولاسيما إذا تم تسخينها لدرجة حرارة عالية.
2. غالبا ما ترتبط الذرات في المركبات العضوية بأواصر تساهمية تجعلها تتفاعل بشكل بطيء.
3. الكثير من المركبات العضوية تذوب لا تذوب في الماء ولكنها تذوب في بعض السوائل العضوية كالكحول والايثر والاسيتون ورباعي كلوريد الكاربون.

تمرين

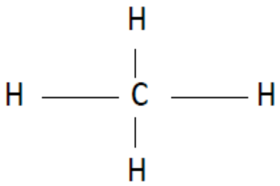
6-1: الجواب اعلاه

الاواصر التساهمية لذرات الكاربون في المركبات العضوية

يمتلك الكاربون عدد ذري مقداره (6) من خلال ذلك إذا ما أجرينا الترتيب الالكتروني له سنلاحظ ان الغلاف الخارجي يحتوي على أربعة الكترونات، ولكي تصل الى الاستقرار تشارك بها ليصبح عدد الالكترونات المحيطة بكل ذرة كاربون ثمانية الكترونات وكما تعلمنا ان كل اصرة تساهمية تحتاج الى الكترونين (الكترون لكل ذرة)، لذا ترتبط ذرات الكاربون وعلى الصورة الاتية:

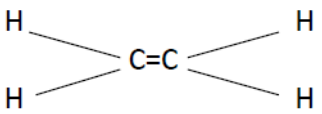
1. الاصرة التساهمية المفردة:

ترتبط فيها ذرات الكاربون بآصرة تساهمية مفردة واحدة وكما في جزي الميثان (CH_4).



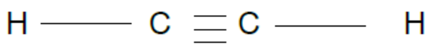
2. الاصرة التساهمية المزدوجة

ترتبط فيها ذرات الكاربون بآصرة تساهمية مزدوجة ثنائية وكما في جزي الاثلين (C_2H_4):

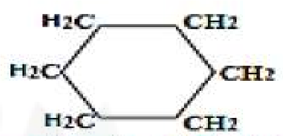
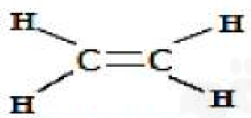
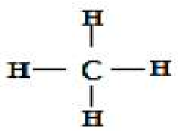
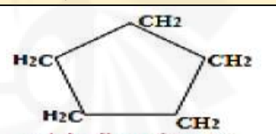
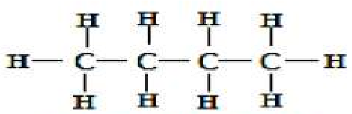
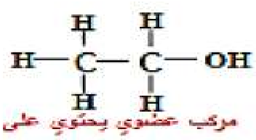
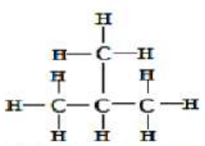


3. الاصرة التساهمية الثلاثية:

ترتبط فيها ذرات الكاربون باصرة تساهمية ثلاثية وكما في جزيء الاستلين (C_2H_2):



لذرات الكاربون القدرة على الارتباط ببعضها البعض لتكوين سلاسل مفتوحة أو مغلقة (حلقات)، لذا فأن هنالك مئات الالاف من المركبات العضوية الموجودة في الطبيعة والتي يمكن تحضيرها أيضا، ومن الأمثلة لذلك:

 مركب عضوي حلقي سداسي الشكل (هكسان حلقي)	 مركب عضوي باصرة تساهمية مزدوجة (اثيلين)	 مركب عضوي باصرة مفردة (الميثان)
هكسان حلقي	الاثيلين	الميثان
 مركب عضوي حلقي خماسي الشكل (بنتان حلقي)	 مركب عضوي باصرة تساهمية ثلاثية (استيلين)	 مركب عضوي(سلسلة مستمرة) (بيوتان)
بنتان حلقي	الاستيلين	البيوتان
 مركب عضوي حلقي ثلاثي الشكل (بروبان حلقي)	 مركب عضوي يحتوي على الاوكسجين (كحول الاثيل)	 مركب عضوي(سلسلة متفرعة) (ايزوبيوتان)
البروبان الحلقي	الكحول الاثيلي	الايزوبيوتان

علل
وجود مئات الالاف من المركبات العضوية في الطبيعة والتي يمكن تحضيرها أيضا؟

وذلك لذرة الكاربون القدرة على الارتباط ببعضها البعض لتكوين سلاسل مفتوحة أو مغلقة (حلقات).

علل
ترتبط ذرة الكاربون بأربع روابط تساهمية؟

لأن الكاربون يمتلك عدد ذري مقداره (6) لذا فأن الغلاف الخارجي يحتوي على أربعة الكترونات، ولكي يصل الى الاستقرار يشارك بها ليصبح عدد الالكترونات المحيطة بكل ذرة كاربون ثمانية الكترونات وكما تعلمنا ان كل اصرة تساهمية تحتاج الى الكترونين (الكترون لكل ذرة).

وسندرس في هذا الفصل عدة أنواع من المركبات العضوية، ثلاث منها هيدروكاربونية أي تحتوي على عنصري الكاربون والهيدروجين فقط، وهي جزيء الميثان يحتوي على اصرة تساهمية مفردة وهو من المركبات التي تسمى بالهيدروكاربونات المشبعة التي يطلق عليها الالكانات، اما جزيء الاثلين يحتوي على اصرة تساهمية مزدوجة وهذه المركبات تسمى بالهيدروكاربونات غير المشبعة التي يطلق عليها الالكينات، بينما تحتوي جزيئة الاستلين على اصرة تساهمية ثلاثية وتسمى بالهيدروكاربونات غير المشبعة التي يطلق عليها الالكاينات.

بعض المركبات العضوية

1 الهيدروكاربونات

مركبات تتكون من الكاربون والهيدروجين فقط وهي على أنواع :

أ- مشبع مثل الميثان ترتبط فيه ذرات الكاربون مع بعضها باصرة تساهمية مفردة.

ب- غير مشبع مثل:

1. الاثلين: ترتبط فيه ذرات الكاربون مع بعضها باصرة تساهمية مزدوجة.
2. الاستلين: ترتبط فيه ذرات الكاربون مع بعضها باصرة تساهمية ثلاثية.

أ غاز الميثان CH_4

صيغته الجزيئية CH_4 حيث ترتبط ذرة الكاربون فيه (4) ذرات من الهيدروجين بأواصر تساهمية مفردة.

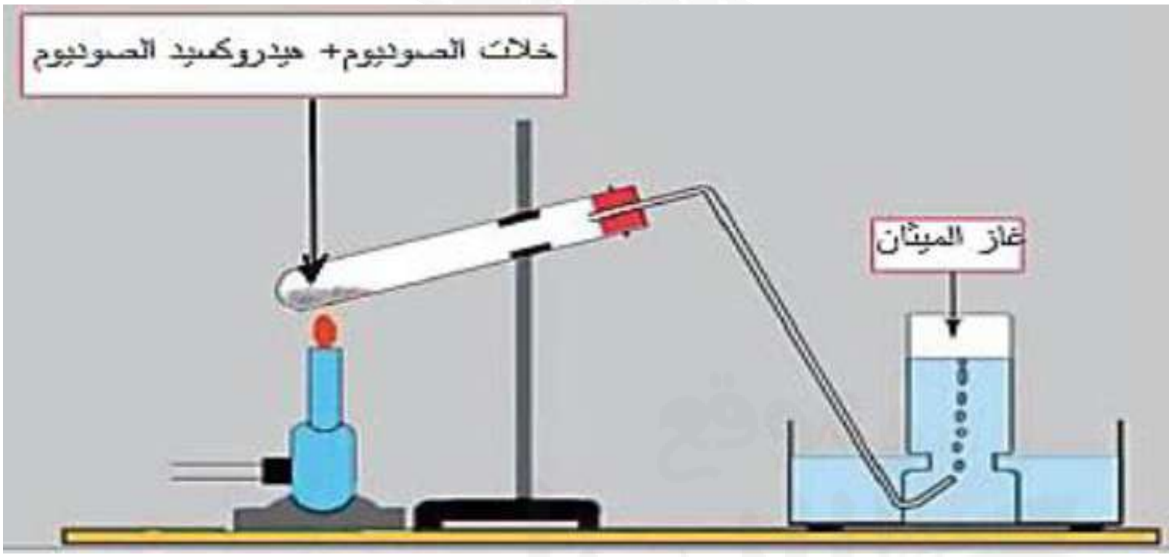
وجوده

هو ابسط مركب هايدروكاربوني يوجد بنسبة كبيرة في الغاز الطبيعي المصاحب لاستخراج النفط الخام او يبعث من بعض شقوق مناجم الفحم وكذلك يتكون نتيجة تحلل المواد العضوية في مياه البرك والمستنقعات الراكدة.

تحضيره

يحضر من تسخين خلات الصوديوم تسخينا شديدا مع هيدروكسيد الصوديوم واوكسيد أو هيدروكسيد الكالسيوم في انبوبة اختبار مناسبة وتجمع الغاز الناتج بإزاحة الماء الى الأسفل:

$$CH_3COONA + NaOH \rightarrow CH_4\uparrow + Na_2CO_3$$



خواصه

1. عديم اللون والرائحة.
2. قليل الذوبان جدا في الماء
3. قابل للاشتعال بلهب غير داخن مكونا غاز H_2O و CO_2:

$$CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2 + 2H_2O + Energy\ (طاقة)$$

ب الاثلين C_2H_4

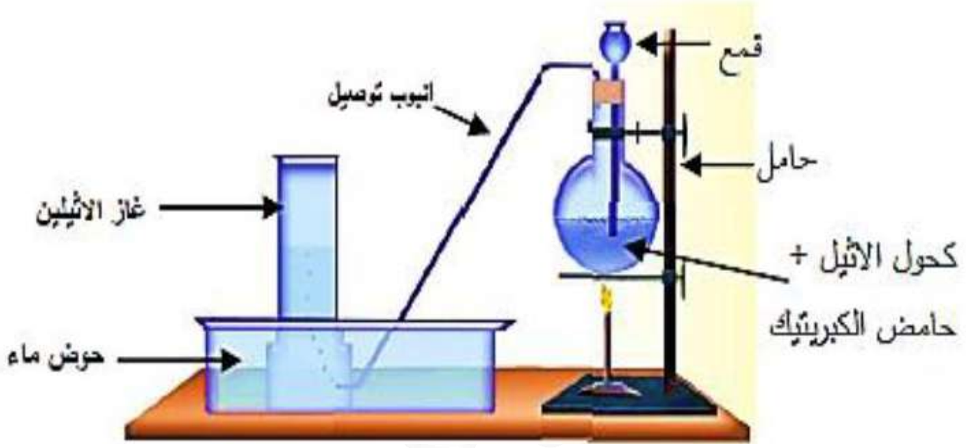
يمتلك صيغة جزيئية C_2H_4 حيث ترتبط ذرتا الكاربون مع بعضهما باصرة تساهمية مزدوجة، وهو من صنف الهيدروكاربونات غير المشبعة التي تسمى بالالكينات.

تحضيره

يحضـــر من تســـخين كحول الاثيل مع كمية كافية من حامض الكبريتيك المركز الى حوالي (170^0c) حيث يقوم حامض الكبريتيك بانتزاع جزيء الماء من تركيب الكحول:

$$C_2H_5OH \xrightarrow[170°c]{Conc.\ H_2SO_4} C_2H_4\uparrow + H_2O$$

Ethyl alcohol



خواصه

1. غاز عديم اللون لايذوب في الماء
2. يشتعل بلهب داخن مكونا:

$$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$$

3. يتفاعل مع ماء البروم الأحمر يزيل لونه وتعتبر هذه طريقة للتمييز بينه وبين الميثان حيث ان الميثان لايتفاعل معه:

Ethylene + bromine water → red color disappears

اثلين + ماء البروم الأحمر → يختفي اللون الأحمر

Methane + bromine water → red color remains

ميثان + ماء البروم الأحمر → لايختفي اللون الأحمر

استعمالات الاثلين

1. يستعمل كمادة أولية في تحضير مادة اللدائن (البلاستيك).
2. في إنضاج الخضروات والفواكه.
3. في صناعة كحول الاثيل

ج الاستيلين C_2H_2

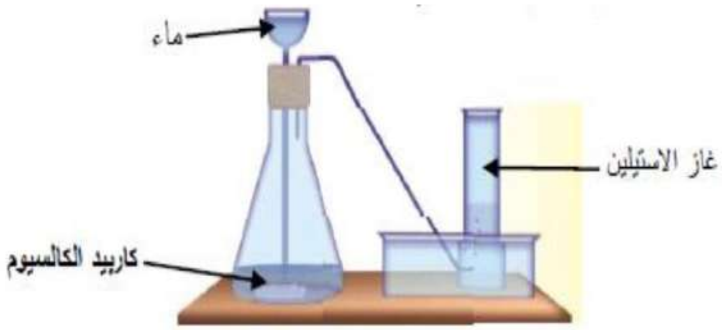
مركب هايدروكاربوني صيغته الجزيئية C_2H_2، ترتبط ذرتا الكاربون فيه باصرة تساهمية ثلاثية وهو مثال على صنف الهيدروكاربونات غير المشبعة التي تسمى الالكاينات.

تحضيره

يحضر في المختبر من تفاعل كاربيد الكالسيوم CaC_2 مع الماء وهذه الطريقة تعتبر أيضا صناعية:

$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2\uparrow + Ca(OH)_2$$

حيث يوضع كاربيد الكالسيوم في دورق التحضير ويضاف اليه الماء من خلال الانبوب المقمع ببطء وبصورة تدريجية نلاحظ حدوث تفاعل وخروج غاز الاستلين الذي يجمع بإزاحة الماء الى الأسفل:



خواصه

1. غاز عديم اللون وذو رائحة كريهة تشبه رائحة الثوم.
2. لايذوب في الماء
3. يشتعل في الهواء بلهب داخن فيما يشتعل بالاوكسجين بلهب ازرق باهت مع تولد حرارة عالية:

$$2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O + \text{Energy (طاقة)}$$

4. يتفاعل مع ماء البروم الأحمر ويزيل لونه ويعد أيضا هذا التفاعل طريقة للتمييز بين الاستلين وغاز الميثان حيث يزيل لونه الأحمر:

Acetylene + bromine water → red color disappears

استلين + ماء البروم الأحمر → يختفي اللون الأحمر

Methane + bromine water → red color remains

ميثان + ماء البروم الأحمر → لايختفي اللون الاحمر

استعمالاته

1. يستعمل مزيج من غاز الاستلين وغاز الاوكسجين في توليد الشعلة المسماة بالشعلة الاوكسي استلينية التي تستخدم في قطع المعادن او لحمها.
2. يستعمل كمادة أولية في صناعة أنواع من المطاط والبلاستيك وحامض الخليك.

علل

عند تحضير الميثان والاثلين والاستلين تجمع بإزاحة الماء الى الأسفل؟ مهم جداً

لانها لاتذوب في الماء مثل الاثلين والاستلين او قليلة الذوبان جدا في الماء مثل الميثان.

الميثان	الاثلين
الصيغة الجزيئية: CH_4	الصيغة الجزيئية: C_2H_4
قليل الذوبان جدا في الماء	لايذوب في الماء
يشتعل بالهواء بلهب غير داخن	يشتعل بالهواء بلهب داخن
نوع الاصرة التساهمية مفردة	نوع الاصرة التساهمية مزدوجة
لا يتفاعل مع ماء البروم الأحمر: لايختفي اللون الاحمر ماء البروم الأحمر+ميثان	يتفاعل مع ماء البروم الأحمر يختفي اللون الاحمر ماء البروم الأحمر+اثلين
من صنف الهيدروكاربونات المشبعة تسمى الالكانات	من صنف الهيدروكاربونات غير المشبعة تسمى الالكينات
يحضر من تسخين خلات الصوديوم مع $NaOH$: $CH_3COONa + NaOH \rightarrow CH_4 + Na_2CO_3$	يحضر من تسخين كحول الاثيل $C_2H_5OH \xrightarrow[170\ ^0C]{H_2SO_4} C_2H_4 + H_2O$

الميثان	الاثلين
الصيغة الجزيئية: CH_4	الصيغة الجزيئية: C_2H_2
قليل الذوبان جدا في الماء	لا يذوب في الماء
يشتعل بالهواء بلهب غير داخن	يشتعل بالهواء بلهب داخن
نوع الاصرة التساهمية مفردة	نوع الاصرة التساهمية ثلاثية
لا يتفاعل مع ماء البروم الأحمر: لايختفي اللون الاحمر ← ماء البروم الأحمر+ ميثان	يتفاعل مع ماء البروم الأحمر يختفي اللون الاحمر ← ماء البروم الأحمر+ استلين
من صنف الهيدروكاربونات المشبعة تسمى الالكانات	من صنف الهيدروكاربونات غير المشبعة تسمى الالكاينات
يحضر من تسخين خلات الصوديوم مع $NaOH$: $CH_3COONa + NaOH \rightarrow CH_4 + Na_2CO_3$	يحضر من تفاعل كاربيد الكالسيوم مع الماء: $CaC_2 + H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$

د كحول الاثيل (الايثانول) C_2H_5OH

الكحول كلمة عربية (منها اشتق اسمها اللاتيني) وهو مادة معروفة منذ امد طويل.

الطريقة القديمة لتحضيره

كان يحضر من تخمير الدبس او التمر او عصير العنب بمعزل عن الهواء حيث يتحول السكر بفعل انزيم الخميرة الى سكر بسيط ثم يتحول السكر البسيط بفعل انزيم الزايميز الى كحول الاثيل وثنائي أوكسيد الكاربون:

$$\text{Simple sugar} \xrightarrow{\text{Zymase enzyme}} \text{Ethyl alcohol} + CO_2$$

سكر بسيط ←(انزيم الزايميز)— ثنائي أوكسيد الكاربون + كحول الاثيل

تحضيره صناعياً

يحضر من مشتقات النفط بتفاعل غاز الاثلين مع الماء بوجود حامض الكبريتيك المركز وعوامل مساعدة أخرى (حرارة وضغط):

$$C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{Conc.\ H_2SO_4} C_2H_5OH$$

خواصه

1. سائل له درجة غليان اقل من درجة غليان الماء ويتجمد في درجة حرارة واطئة
2. سائل ذو رائحة مميزة
3. مذيب جيد لكثير من المواد العضوية
4. يشتعل بلهب ازرق باهت مكونا CO_2 وبخار ماء.

استعمالاته

1. يستعمل كحول الاثيل كمادة أولية في كثير من الصناعات ولاسيما مواد التجميل والعطور وأنواع الوارنيش والحبر والمطاط الصناعي.
2. يستعمل في كثير من المركبات الدوائية والمشروبات الروحية.
3. استعماله كوقود وذلك بخلطه مع مشتقات نفطية أخرى.
4. يخلط مع قليل من اليود ليكون محلول يستخدم لتعقيم الجروح وهو سام.
5. يباع كحول الاثيل بثمن رخيص للأغراض الصناعية ويعطل عن الشرب ويعرف عندئذ بالكحول المعطل (السبيرتو) ويتم ذلك بإضافة بعض المواد السامة اليه مثل كحول المثيل وبعض الاصباغ لغرض تمييزه عن كحول الاثيل النقي.

الكحول المعطل: هو كحول الاثيل الناتج من إضافة بعض المواد السامة اليه مثل كحول المثيل وبعض الاصباغ لغرض تمييزه عن كحول الاثيل النقي.

تأثير كحول الاثيل على الانسان:

ان شرب هذا الكحول يعمل على عدم ترابط عمل الجهاز العضلي بالجهاز العصبي حيث تحصل تغيرات واضحة في الشعور والمزاج والادراك الحسي مما يؤدي الى بطء عمل خلايا الجهاز العصبي.

هـ حامض الخليك CH_3COOH

تحضيره صناعياً

يحضر حامض الخليك صناعيا على نطاق واسع من تفاعل الاستلين مع الماء بوجود حامض الكبريتيك وعوامل مساعدة أخرى حيث تجري سلسلة من التفاعلات تؤدي الى تكوين حامض الخليك.

خواصه

1. سائل في درجات الحرارة الاعتيادية الا انه يتجمد في $180\ ^0C$ الى ما يشبه الثلج.
2. ذو رائحة نفاثة.
3. يتفاعل مع هيدروكسيد الصوديوم مكونا ملح خلات الصوديوم الذائبة فب الماء.
4. يمتزج بالماء بأي نسبة كانت.

و البنزين او البنزول C_6H_6

يمكن الحصول عليه من قطران الفحم الذي هو أحد مشتقات البترول وهو سائل سريع التبخر، مركب هايدروكاربوني مكون من كاربون وهيدروجين يشتعل بلهب داخن جدا؛ لأحتوائه على نسبة عالية من الكاربون، يعتبر ابسط مكرب لسلسلة الهيدروكاربونات التي تسمى (الهيدروكاربونات العطرية –الاورماتية-) نظرا لتميز افراد هذه السلسلة بروائح خاصة. البنزول سائل سريع التبخر يغلي في $80\ ^0C$ ولايذوب بالماء وبخار سام.

استعمالاته

1. كمذيب للأصباغ والوارنيش ولكثير من المشتقات المهمة صناعيا.
2. وفي انتاج المواد المبيدة للحشرات.
3. وفي صناعة النايلون ومساحيق التنظيف الحديثة وغير ذلك.

علل يشتعل البنزين بلهب داخن جدا؟

لاحتوائه على نسبة عالية من الكاربون.

علل يعتبر البنزين ابسط مركب لسلسلة الهيدروكاربونات التي تسمى (الهيدروكاربونات العطرية - الاورماتية -)؟

نظرا لتميز افراد هذه السلسلة بروائح خاصة.

الفينول C_6H_5OH

الفينول النقي مادة صلبة، عديم اللون ذات رائحة خاصة ومتلفة للجلد وإذا سقط عليه سبب له حروق مؤلمة ويمكن معالجتها حال حدوثها بغسلها بمحلول مخفف لكاربونات الصوديوم لمعادلة تأثير الفينول، يذوب الفينول في الماء، ويستعمل محلوله (9%) لتعقيم المرافق الصحية تحت اسم حامض الكاربوليك، وهو مادة فعالة كيميائيا يمكن الحصول منها على مشتقات مهمة كالمعقمات والمطهرات ومساحيق التنظيف الحديثة ومبيدات الحشرات والبلاستيكات.

سؤال

بماذا تغسل الحروق الناتجة عن سقوط الفينول على الجلد؟ ولماذا؟

تغسل بمحلول كاربونات الصوديوم، وذلك لمعادلة تأثير الفينول.

سؤال

ماهي أهمية الفينول؟

يستعمل محلوله (9%) لتعقيم المرافق الصحية تحت اسم حامض الكاربوليك، وهو مادة فعالة كيميائيا يمكن الحصول منها على مشتقات مهمة كالمعقمات والمطهرات ومساحيق التنظيف الحديثة ومبيدات الحشرات والبلاستيكات.

حل تمارين الفصل السادس

تمرين

1-1: كيف تبرهن على وجود الكاربون في المركبات العضوية؟

عند معاملة السكر بحامض الكبريتيك المركز الذي له صفة عامل منتزع لذرات الهيدروجين والاوكسجين بشكل جزيء ماء تاركا الكاربون الأسود وهذا دليل على ان الهيدروكاربونات هي مركبات عضوية تحتوي على عنصري الكاربون والهيدروجين.

اسئلة الفصل السادس

1-6

سؤال

وضح مع الرسم جهاز تحضير غاز الميثان في المختبر معززا جوابك بكتابة المعادلة الكيميائية؟

يحضر غاز الميثان باستخدام الجهاز في الشكل (6_2) صفحة 95 حيث تسخن خلات الصوديوم تسخينا شديدا مع هيدروكسيد الصوديوم في انبوبة اختبار مناسبة ويجمع الغاز بإزاحة الماء الى الأسفل.

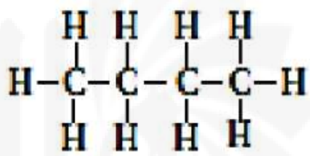
$$CH_3COONA + NaOH \xrightarrow{\Delta} CH_4 + Na_2CO_3$$

خلات الصوديوم + هيدروكسيد الصوديوم ← ميثان + كاربونات

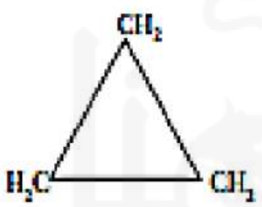
2-6

سؤال

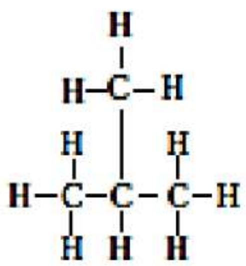
اعطِ مثال لكل مما يأتي:
سلسلة كاربونية مستمرة – سلسلة كاربونية حلقية – سلسلة كاربونية متفرعة.



سلسلة كاربونية مستمرة



سلسلة كاربونية حلقية



سلسلة كاربونية متفرعة

سؤال 3-6

اختر الأنسب من بين القوسين الذي يكمل التعابير الاتية:

أ كل المركبات العضوية تحتوي على أحد العناصر الاتية في تركيبها (الهيدروجين ، الاوكسجين ، النتروجين ، الكبريت ، الكاربون).

الكاربون

ب يكون الارتباط بين ذرتي الكاربون في المركب المشبع بأواصر تساهمية (مفردة ، مزدوجة ، ثلاثية).

مفردة

ج الغاز الذي نسبته الحجمية أكبر من الغازات الأخرى في الغاز الطبيعي هو (الميثان ، الاثيلين ، الاستيلين).

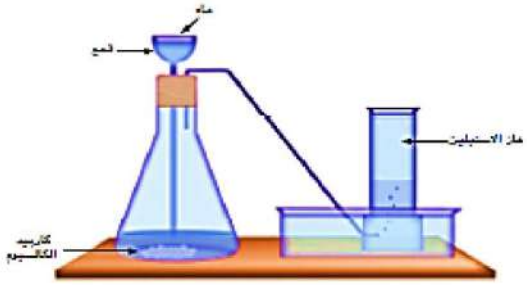
الميثان

سؤال 4-6

وضح مع الرسم جهاز تحضير غاز الاستيلين في المختبر معززا أجابتك بالمعادلة الكيميائية؟

يحضر غاز الاستيلين في المختبر من تفاعل كاربيد الكالسيوم CaC_2 مع الماء كما في الرسم:

$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2\uparrow + Ca(OH)_2$$



جهاز تحضير غاز الاستيلين

سؤال 5-6

ما هي أهم الميزات للمركبات العضوية؟

تمتاز المركبات العضوية بما يأتي:

1. كل المركبات العضوية تحتوي على الكاربون في تركيبها وهي مواد قابلة للاحتراق او التحلل بالتسخين ولاسيما إذا تم تسخينها لدرجة حرارة عالية.
2. غالبا ما ترتبط الذرات في المواد العضوية أواصر تساهمية تجعلها تتفاعل بشكل بطيء.
3. الكثير من المركبات العضوية لاتذوب في الماء ولكنها تذوب في بعض السوائل العضوية او اللاقطبية كالكحول والايثر والاسيتون ورباعي كلوريد الكاربون.

6-6

سؤال: كيف تعبر عن كل مما يأتي بمعادلات كيميائية موزونة؟

1 تسخين خلات الصوديوم وهيدروكسيد الصوديوم تسخينا شديدا.

$CH_3COONa + NaOH \rightarrow CH_4\uparrow + Na_2CO_3$

خلات الصوديوم + هيدروكسيد الصوديوم ← ميثان + كاربونات الصوديوم

2 حرق كل من غاز الميثان والاثيلين والاستيلين في الهواء حرقا تاما.

$CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2 + 2H_2O +$ طاقة

ميثان + اوكسجين ← ثنائي أوكسيد الكاربون + ماء

$C2H_4 + 3O_2 \xrightarrow{\Delta} 2CO_2 + 2H_2O +$ طاقة

اثيلين + اوكسجين ← ثنائي أوكسيد الكاربون + ماء

$2C_2H_2 + 5O_2 \xrightarrow{\Delta} 4CO_2 + 2H_2O +$ طاقة

استيلين + اوكسجين ← ثنائي أوكسيد الكاربون + ماء

3 تسخين خليط من كحول الاثيل وحامض الكبريتيك المركز الى (170 ⁰C).

$C_2H_5OH \xrightarrow[170\ ^\circ C]{H_2SO_4\ \text{مركز}} C_2H_4 + H_2O$

كحول الاثيل ← اثيلين + ماء

4 تفاعل الماء مع كاربيد الكالسيوم.

$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$

كاربيد الكالسيوم + ماء ← استيلين + هيدروكسيد الكالسيوم

6-7

سؤال: اشرح تأثير الكحول الاعتيادي (كحول الاثيل) على جسم الانسان بعد تناوله كشروب كحولي؟

ان شرب الكحول يعمل على عدم ترابط الجهاز العضلي مع الجهاز العصبي حيث تحصل تغيرات واضحة في الشعور والمزاج والادراك الحسي وان هذه التغيرات الناتجة من تأثير الجسم بالكحول يؤدي الى ابطاء عمل خلايا الجهاز العصبي والادمان على شربه مضر جدا بصحة الانسان لذلك يتردد المدمنون على الكحول على عيادات الأطباء والمستشفيات لكثرة الامراض التي يجلبها علاوة على الاضرار الاجتماعية والسلوك الخاطئ الذي يقترفه مدمنو الكحول وتفرض بعض الحكومات ضرائب عالية للتقليل من استعماله كمشروب والتحقق من اضراره الاجتماعية والصحية والاقتصادية.

6-8

سؤال: ما المقصود بالكحول المعطل (السبيرتو)؟

الكحول المعطل (السبيرتو) تضاف بعض المواد السامة الى كحول الاثيل مثل كحول المثيل وبعض الاصباغ لغرض تمييزه عن كحول الاثيل النقي.

6-9

سؤال: (أ) قارن بين غاز الميثان وغاز الاثيلين وغاز الاستيلين من حيث:

1. اللون والرائحة

الميثان عديم اللون والرائحة بينما الاثيلين عديم اللون والاستيلين عديم اللون ذو رائحة كريهة تشبه رائحة الثوم.

2. قابلية الذوبان في الماء:

الميثان قليل الذوبان في الماء بينما الاثلين لايذوب في الماء وكذلك الاستيلين لايذوب في الماء.

3. اشتعالها بالهواء بشكل اعتيادي:

الميثان يشتعل في الهواء بلهب غير داخن مكونا ثنائي أوكسيد الكاربون والماء وطاقة اما الاثيلين فيشتعل بلهب داخن مع تولد حرارة عالية اما الاستيلين فيشتعل بلهب داخن مع تولد حرارة عالية.

4. تفاعلها مع ماء البروم الأحمر اللون:

الميثان لايتفاعل مع ماء البروم بينما الاثيلين يتفاعل مع ماء البروم ويزيل لونه الأحمر اما الاستيلين فانه أيضا يتفاعل مع ماء البروم الأحمر ويزيل لونه.

(ب) ماذا يستخدم مع غاز الاستيلين لإنتاج الشعلة القوية؟

يولد الاوكسجين مع الاستيلين الشعلة الاوكسي استيلينية التي تستخدم في قطع ولحم المعادن.

6-10

سؤال: ماهي أهمية البترول والفينول؟

البنزين: يستعمل كمذيب للأصباغ والوارنيش والكثير من المشتقات المهمة صناعيا وفي انتاج المواد المبيدة للحشرات وفي صناعة النايلون ومساحيق التنظيف الحديثة وغير ذلك.

الفينول: يستعمل لتعقيم المرافق الصحية وفي التعقيم والتطهير ومساحيق التنظيف الحديثة ومبيدات الحشرات والبلاستيكات.

سؤال 6-11

بين صفة غاز الميثان CH_4 التي تعكسها كل من الملاحظات الاتية:
أ- ان الغاز يجتمع عند تحضيره بإزاحة الماء الى الأسفل.
ب- ان الغاز لايتفاعل مع البروم.
ج- ان الغاز يشتعل بلهب ازرق فاتح غير داخن.

أ- لايذوب في الماء.
ب- كونه هيدروكاربون مشبع اوصره تساهمية مفردة.
ج- لأن نسبة الكاربون الى الهيدروجين قليلة.

سؤال 6-12

يشتعل كل من الاستيلين والبنزين بلهب داخن. ماذا تستدل من هذه الملاحظة؟

نسبة الكاربون الى الهيدروجين عالية.

اسئلة وزارية للفصل السادس

س/ عرف ما يأتي: الهيدروكاربونات (الهيدروكاربون)، الشعلة الاوكسي استيلينية، الكحول المعطل

س/ علل ما يأتي:
1- تحويل الكحول الاثيلي الى الكحول المعطل السبرتو؟
2- اضافة كحول المثيل الى كحول الاثيل بالإضافة الى بعض الاصباغ؟
3- بروز مادة كاربونية سوداء عند غمر قطعة من سكر القصب في وعاء يحتوي على حامض الكبريتيك المركز؟
4- اشتعال البترين بلهب ساخن جداً؟

س/ أ- ما أهم الصفات العامة (المميزات) التي تمتاز بها المركبات العضوية؟
ب- ما أهمية المركبات العضوية في حياتنا اليومية؟

س/ تدخل المركبات العضوية في صناعة الكثير من المواد المهمة في حياتنا اليومية، اذكر اثنين منها؟

س/ كيف تبرهن على وجود الكاربون في المركبات العضوية؟

س/ اشرح مع رسم الجهاز والتأشير على الاجزاء طريقة تحضير غاز الميثان مختبريا مع كتابة المعادلة الكيميائية.

س/ بين صفة غاز الميثان CH_4 التي تعكسها كل من الملاحظات الاتية:
أ- ان الغاز يتجمع عند تحضيره بإزاحة الماء إلى الأسفل
ب- ان الغاز لا يتفاعل مع البروم.

س/ اشرح مع رسم الجهاز والتأشير على الاجزاء طريقة تحضير غاز الاثيلين مختبريا مع كتابة المعادلة الكيميائية.

س/ اشرح مع رسم الجهاز والتأشير على الاجزاء طريقة تحضير غاز الاستيلين مختبريا مع كتابة المعادلة الكيميائية.

س/ أ- قارن بين غازي الثان والاثيلين من حيث:
1- اللون والرائحة. 2- قابلية الذوبان في الماء. 3- تفاعلها مع ماء البروم الأحمر.
4- اشتعالها في الهواء.
ب- قارن بين غازي الميثان والاستيلين من حيث:
1- الاشتعال في الهواء. 2- الرائحة. 3- تأثيرهما على ماء البروم الاحمر. 4- الذوبان في الماء

س/ ميز بين كل من الميثان والاثيلين مختبرياً (بأستعمال ماء البروم الأحمر) مع كتابة المعادلات الكيميائية.

س/ اشــرح طريقة التمييز (ميز) بين كل من الميثان والاســتيلين (باســتعمال ماء البروم الأحمر) مع كتابة المعادلات اللفظية.

س/ اذكر اهمية (استعمالات) ما يأتي: 1- الاثيلين. 2- البترين (البترول). 3- كحول الاثيل (الايثانول). 4- الفينول.

س/ ما تأثير كحول الاثيل على الانسان بعد تناوله مشروب روحي؟ وضح ذلك بالتفصيل؟

س/ عدد: 1- خواص حامض النتريك؟ 2- خواص كحول الايثانول ثم بين اهم استعمالاته.

س/ أ- ما الصيغة الكيميائية للفينول؟ وأين يستعمل؟ وما اسم المشتقات التي يمكن الحصول عليها منه؟
ب- ما صفات الفينول النقي؟

س/ اختر الانسب ما بين القوسين:

1- كل المركبات العضوية تحتوي في تركيبها على (كاربون ، اوكسجين، كبريت).
2- ابسط مركب لسلسلة الهيدروكاربونات العطرية (الاروماتية) هو (الميثان، البنزين، الاستيلين).
3- ممكن التمييز بين غازي الميثان والاستيلين بإضافة (حامض الكبريتيك، ماء البروم الأحمر، كحول الاثيل).
4- تمتلك عناصر الزمرة الرابعة في غلافها الخارجي على (ستة، ثلاثة، أربعة) الكترونات.
5- غاز الاثيلين غاز (كثير الذوبان في الماء، قليل الذوبان في الماء، لا يذوب في الماء).
6- في الاستيلين C_2H_2 ترتبط ذرتا الكاربون ببعضهما باصرة تساهمية (مفردة، مزدوجة، ثلاثية).

س/ أملا الفراغات الاتية بما يناسبها:

1- الصيغة الكيميائية للبروبان الحلقي هي ....
2- الصيغة الكيميائية للبنتان الحلقي هي ....
3- يتفاعل غاز الاثيلين مع ....ويزيل لونه الاحمر.
4- ترتبط ذرتا الكاربون في جزيئة الاستيلين بأصرة ....
5- الصيغة التركيبية للبروبان الحلقي هي ....
6- الصيغة التركيبية للبنتان الحلقي هي ....
7- يستخدم (يستعمل) مزيج غازي الاوكسجين والاستيلين لأنتاج (لتوليد الشعلة المسماة) ....
8- في الاثيلين ترتبط ذرتا الكاربون في ببعضهما بأصرة ....
9- عند اشتعال شمعة او قطعة من الورق او اية مادة عضوية يتحرر غاز ....
10- غاز كريه الرائحة تشبه رائحة الثوم ....

س/ ضع كلمة صح او كلمة خطأ وصحح الخطأ أن وجد لكل مما يأتي:

1- يتم التمييز بين الميثان و الاستيلين بواسطة الفينول.
2- يخلط كحول الاثيل مع قليل من اليود ليكون محلول يستخدم لتعقيم الجروح.

س/ عبر عن التفاعلات الاتية بمعادلات كيميائية موزونة:

1- سكر القصب $\xrightarrow{H_2SO_4 \text{ مركز}}$

2- ماء + اثيلين $\xrightarrow{\text{حامض الكبريتيك المركز}}$ أو $C_2H_4 + H_2 \xrightarrow{\text{حامض الكبريتيك المركز}}$

3- الاوكسجين + غاز الميثان $\xrightarrow{\Delta}$

4- ماء + كاربيد الكالسيوم $\rightarrow$ أو $CaC_2 + H_2O \rightarrow$

5- كحول الاثيل $\xrightarrow[170\ °C]{H_2SO_4}$

6- هيدروكسيد الصوديوم + خلات الصوديوم $\rightarrow$

الفصل السابع — الزمرة الخامسة VA

ان سبب وضع عناصر هذه الزمرة ضمن مجموعة واحدة هو ذات السبب لباقي زمر عناصر الجدول الدوري، هو احتواء الغلاف الخارجي لعناصر الزمرة الخامسة على خمسة الكترونات.

7N
15P
33As
51Sb
83Bi

علل

وضع هذه الزمرة ضمن مجموعة واحدة؟

هو احتواء الغلاف الخارجي لعناصر الزمرة الخامسة على خمسة الكترونات.

الصفات العامة لعناصر الزمرة الخامس (VA)

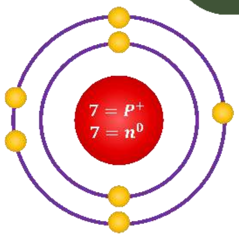
1. تتدرج صفات عناصر الزمرة الخامسة من الصفة اللافلزية لعنصري النتروجين والفسفور الى صفة فلزية لعنصر البزموث بينما يكون كل من عنصري الزرنيخ والانتيمون اشباه فلزات.
2. يكون النتروجين بحالة غازية بينما باقي العناصر تكون صلبة في الظروف الاعتيادية.
3. تتغير الخواص الكيميائية، ففي حين يميل الفسفور الى تكوين مركبات تساهمية شأنه شأن النتروجين بينما يكون الزرنيخ والبزموث مركبات ايونية.
4. تتغير الخواص الحامضية والقاعدية لأكاسيدها من حامضية للفسفور الى قاعدية للبزموث.

سؤال

اذكر التدرج في الخواص الفلزية واللافلزية لعناصر الزمرة الخامسة؟

تتدرج صفات عناصر الزمرة الخامسة من الصفة اللافلزية لعنصري النتروجين والفسفور الى صفة فلزية لعنصر البزموث بينما يكون كل من عنصري الزرنيخ والانتيمون اشباه فلزات.

النتروجين N



الرمز الكيميائي: **N**

العدد الذري: **7**

عدد الكتلة: **14**

عدد الالكترونات	رقم الغلاف (n)	رمز الغلاف
2	1	K
5	2	L

وجوده

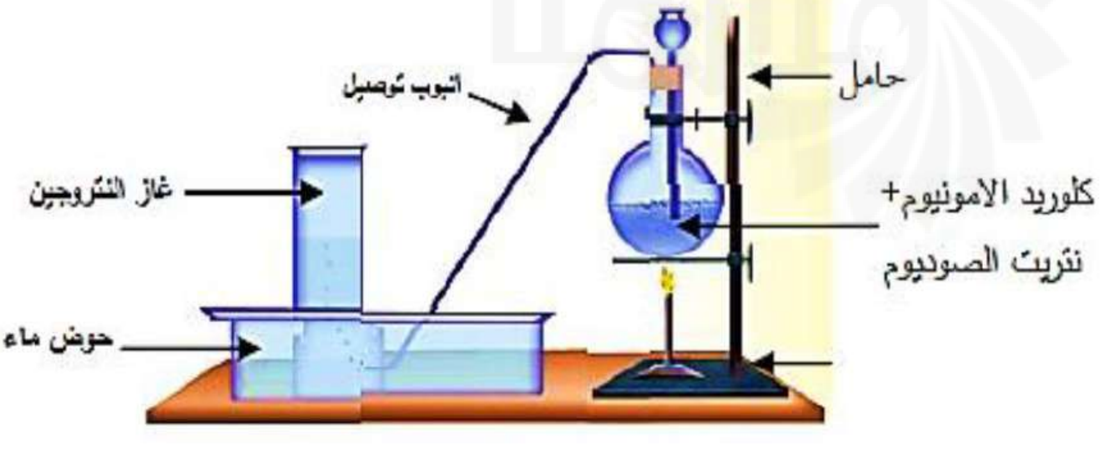
يشكل النتروجين حوالي 78% من حجم الغلاف الجوي وهو عنصر غير فعال تقريبا في الظروف الاعتيادية لذلك أطلق عليه قديما اسم الازوت والتي تعني باللغة اللاتينية (عديم الحياة) . ومع ذلك فإن لمركباته أهمية كبيرة في الأغذية والاسمدة وفي صناعة المفرقعات.

تحضير غاز النتروجين

تحضيره مختبريا: وذلك بتسخين مزيج من ملح كلوريد الامونيوم (NH4Cl) وملح نتريت الصوديوم (NaNO2) بوجود كمية قليلة من الماء (لمنع حدوث انفجار):

$$NH_4Cl + NaNO_2 \xrightarrow{H_2O} NaCl + NH_4NO_2$$

$$NH_4NO_2 \xrightarrow[\Delta]{H_2O} 2H_2O\uparrow + N_2\uparrow$$



تحضيره صناعيا: يحضر بكميات تجارية كبيرة بعملية التقطير التجزيئي للهواء المسال الخالي من ثنائي أوكسيد الكاربون، حيث يتقطر النتروجين أولا تاركا الاوكسجين، وذلك لكون درجة غليانه (-198^0C) اوطأ من درجة غليان الاوكسجين (-183^0C)، يحتوي غاز النتروجين الذي يتم الحصول عليه بهذه الطريقة على كمية ضئيلة من الاوكسجين والتي يمكن التخلص منها بإمرار الغاز فوق برادة النحاس الساخنة والتي تتفاعل مع الاوكسجين لتكون CuO.

علل

يتقطر النتروجين أولا تاركا الاوكسجين في عملية تحضير النتروجين صناعيا؟

ولذلك لكون درجة غليانه (-198^0C) أوطأ من درجة غليان الاوكسجين (-183^0C).

علل

يمرر غاز النتروجين في عملية تحضيره صناعيا فوق برادة النحاس الساخنة؟

وذلك للتخلص من الاوكسجين القليل المرافق للنتروجين.

خواص غاز النتروجين

أ. الخواص الفيزيائية:

1. غاز عديم اللون والرائحة.
2. على هيئة جزيء ثنائي الذرة N_2 عند درجة حرارة الغرفة.
3. قليل الذوبان في الماء.
4. غير فعال تقريبا في الظروف الاعتيادية.

ب. الخواص الكيميائية:

يتفاعل النتروجين تحت ظروف معينة مع عناصر أخرى، فعند تسخين النتروجين يتحد مباشرة مع المغنيسيوم والليثيوم والكالسيوم، اما عند مزجه مع غاز الاوكسجين وتعريض المزيج الى شرارة كهربائية فانه ينتج اكاسيد النتروجين (NO_2,NO). وعند تسخينه مع غاز الهيدروجين تحت ضغط مرتفع وبوجود عامل مساعد مناسب فأنه ينتج الامونيا ب (**طريقة هابر**):

$$N_2 + 3H_2 \xrightarrow[\text{عامل مساعد}]{\Delta \quad \text{ضغط عالي}} 2NH_3$$

سؤال

اشرح طريقة هابر؟ مع ذكر المعادلة؟

خواص غاز النتروجين

1. يستعمل لإنتاج الامونيا صناعيا (طريقة هابر).
2. يستعمل في عمليات تبريد المنتجات الغذائية وذلك بعملية التجميد بالغمر في الغاز المسال.
3. يستعمل النتروجين المسال في الصناعات النفطية؛ وذلك لأحداث زيادة في ضغط الآبار المنتجة للنفط لجعل النفط يتدفق منها.
4. يستعمل كجو خامل في خزانات المواد القابلة للانفجار.

علل

يستعمل النتروجين المسال في الصناعات النفطية؟

وذلك لأحداث زيادة في ضغط الآبار المنتجة للنفط لجعل النفط يتدفق منها.

التجميد بالغمر: عملية تستخدم عند تبريد المنتجات الغذائية بغمرها في غاز النتروجين المسال.

بعض مركبات النتروجين

1 غاز الامونيا NH_3

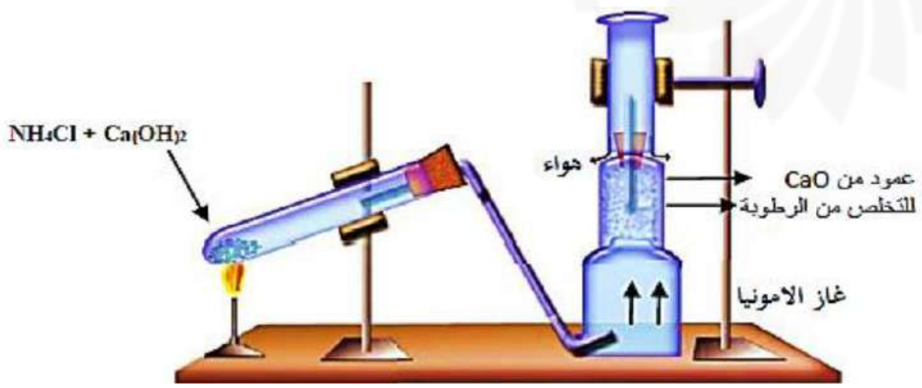
هو أحد المركبات المهمة للنتروجين والهيدروجين ينتج في الطبيعة من تحلل اجسام الحيوانات والنباتات بعد موتها، كما توجد في التربة على هيئة املاح الامونيوم.

تحضيره مختبرياً

يحضر غاز الامونيا مختبريا بتسخين ملح كلوريد الامونيوم بلطف مع هيدروكسيد الكالسيوم:

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3$$

وبما ان غاز الامونيا أخف من الهواء فإنه يجمع بالإزاحة السفلية للهواء بعد أن يمرر على عمود يحوي أوكسيد الكالسيوم للتخلص من الرطوبة المصاحبة للغاز:



علل
يجمع غاز الامونيا بالإزاحة السفلية للهواء؟

غاز الامونيا أخف من الهواء.

علل
يمرر غاز الامونيا على عمود يحوي أوكسيد الكالسيوم في عملية تحضيره مختبريا؟

للتخلص من الرطوبة المصاحبة للغاز.

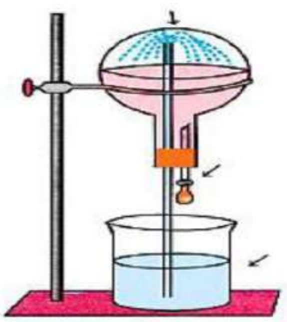
انتاج الامونيا صناعياً

يتم انتاج الامونيا صناعيا وبكميات كبيرة بطريقة هابر والتي تتضمن الاتحاد المباشر للنتروجين مع الهيدروجين:

$$N_2 + 3H_2 \xrightarrow[\text{Catalyst}]{\text{High pressure } \Delta} 2NH_3$$

انتاج الامونيا صناعياً

1. غاز عديم اللون ذو رائحة نفاذة ولاذعة يؤدي استنشاقه الى تدمع العين، وهو أخف من الهواء.
2. كثير الذوبان في الماء ويعرف محلوله المائي بماء الامونيا (NH_4OH) وعند تسخين محلول المائي او تركه معرضا للجو فانه يفقد غاز الامونيا، ويمكن البرهنة على قابلية ذوبانه العالية في الماء بتجربة النافورة:



يتألف الجهاز من كأس مملوءة الى نصفها بالماء، وتحتوي قطرتين من محلول دليل الفينولفثالين ودورق دائري القطر مجهز بسداد مطاطي ذي ثقبين يخترق أحدهما أنبوب زجاجي طويل يمتد حتى قعر الدورق بغاز الامونيا الجاف ونقلبه فوق كأس الماء ثم ندخل بوساطة القطارة بضع قطرات من الماء المحتوي على دليل الفينولفثالين العديم اللون وحيث يصبح الغاز بتماس مع الماء يذوب فيه فيتخلخل الضغط داخل الدورق ليندفع الماء من الكأس الى الدورق بشكل نافورة ويتلون المحلول بلون أحمر وردي بسبب قاعديته (محلول الامونيا ذو فعل قاعدي)

3. يمكن اسالته بسهولة عند درجة حرارة الغرفة بتسليط ضغط مقداره 8_10 atm. ولسائل الامونيا درجة غليان مقدارها ($-33.5\ ^0C$) تحت الضغط الجوي الاعتيادي وله حرارة تبخر كامنة عالية؛ لذلك يستعمل في مصانع انتاج الثلج لغرض التبريد.

سؤال
كيف يمكن أن تثبت ان غاز الامونيا شديد الذوبان في الماء؟ نقطة رقم 2

علل
تستعمل الامونيا في مصانع انتاج الثلج لغرض التبريد؟

لأن له حرارة تبخر كامنة عالية.

الخواص الكيميائية للأمونيا

يعتبر جزيء الامونيا ثابت كيميائيا، ومع ذلك يتفكك لينتج النتروجين والهيدروجين عند امرار الغاز على سطح فلزي ساخن او عند امرار شرارة كهربائية خلال الغاز وغاز الامونيا قابل للاشتعال في جو من الاوكسجين:

$$4NH_3 \quad + \quad 3O_2 \quad \rightarrow \quad 2N_2 \quad + \quad 6H_2O$$

ان محلول الامونيا يحول لون ورقة زهرة الشمس الحمراء الى اللون الأزرق.

الكشف عن الامونيا

يمكن الكشف عنه والتأكد من وجودها عند اتحادها مع غاز كلوريد الهيدروجين حيث ينتج أبخرة بيضاء كثيفة نتيجة لتكون غاز كلوريد الامونيوم:

$$NH_3 \quad + \quad HCl \quad \rightarrow \quad NH_4Cl$$

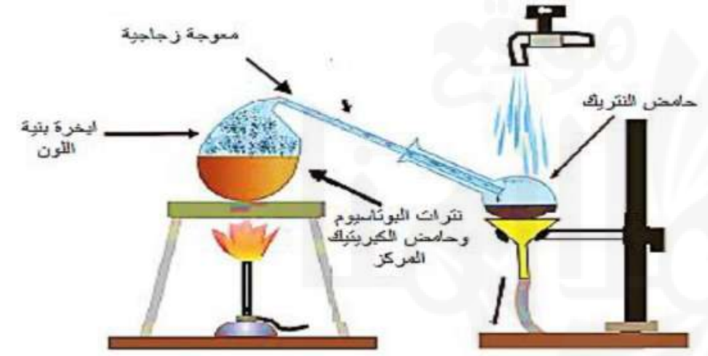
2 حامض النتريك HNO_3

يعتبر حامض النتريك من أهم الحوامض الاوكسجينية للنتروجين وهو ذو صيغة جزيئية HNO_3.

تحضير الحامض مختبرياً

يحضر من تسخين مزيج مكون من ملح نترات البوتاسيوم مع حامض الكبريتيك المركز في معوجة زجاجية، ويكثف بخار حامض النتريك في وعاء استقبال مبرد بالماء:

$$KNO_3 \quad + H_2SO_4 \quad \xrightarrow{\Delta} \quad KHSO_4 \quad + \quad HNO_3$$



تحضير الحامض صناعياً

يمكن تحضيره بكميات تجارية بطريقة (اوستولد) والتي يتم فيها أكسدة الامونيا بالهواء بوجود البلاتين كعامل مساعد.

خواص حامض النتريك

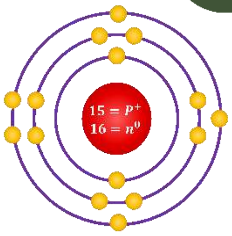
1. النقي منه عديم اللون.
2. تنبعث منه أبخرة ذات رائحة نفاذة.
3. لون الحامض النقي أو غير النقي بعد تركه لفترة يكون اصفرا.
4. تام الاذابة في الماء.
5. يغلي الحامض عند درجة حرارة ($120.5\ ^{0}C$).

علل

لون حامض النتريك غير النقي أو النقي بعد تركه فترة من الزمن يكون أصفرا؟

وذلك لاحتوائه على أكاسيد النتروجين الذائبة (خصوصا NO_2).

الفسفور P



الرمز الكيميائي: P

العدد الذري: 15

عدد الكتلة: 31

رمز الغلاف	رقم الغلاف (n)	عدد الالكترونات
K	1	2
L	2	8
M	3	5

وجوده

1. يعتبر من المكونات الأساسية في الكائنات الحية حيث يوجد في الخلايا العصبية والعظام وسايتوبلازم الخلايا.
2. لا يوجد حرا في الطبيعة لكنه يتواجد بشكل واسع في معادن مختلفة حيث تعتبر الخامات الفوسفاتية (الاباتايت: شكل غير نقي لفوسفات الكالسيوم) مصدرا لهذا العنصر.

انتاج الفسفور صناعياً

تتضمن تسخين خام فوسفات الكالسيوم Ca3(PO4)2 المزوج مع الرمل SiO2 والكاربون C في فرن كهربائي لدرجات حرارة عالية وبمعزل عن الهواء:

$$2Ca_3(PO_4)_2 + 6SiO_2 + 10C \xrightarrow{1500^0C} 6CaSiO_3 + 10CO + P_4$$

ان الفسفور الناتج هو من النوع الأبيض ويدعى أحيانا الأصفر، يصب في قوالب على هيئة قضبان اسطوانية وتتم عملية صب القوالب وحفظ الفسفور جميعها تحت الماء؛ بسبب درجة حرارة اتقاده الواطئة وسرعة اتحاده مع الاوكسجين وسرعة اشتعاله في الهواء.

علل

حفظ الفسفور المنتج صناعيا جميعها تحت الماء؟

بسبب درجة حرارة اتقاده الواطئة وسرعة اتحاده مع الاوكسجين وسرعة اشتعاله في الهواء.

خواص الفسفور الابيض

1. يتوهج بالظلام ليبدو بلون اخضر باهت عند تعرضه لهواء رطب وتدعى هذه العملية بالتألق الكيميائي ويصحبها انبعاث رائحة تشبه رائحة الثوم.
2. يشتعل بشكل تلقائي في الهواء وعند درجة حرارة الغرفة الاعتيادية نتيجة لتأكسده بكمية كافية من الاوكسجين مكونا خماسي أوكسيد الفسفور الفسفور P2O5:

$$P_4 + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$$

وتحت ظروف أخرى (بكميات محددة من الاوكسجين) يتأكسد الفسفور الأبيض ليتكون ثلاثي أوكسيد الفسفور:

$$P_4 + 3O_2 \rightarrow 2P_2O_3$$

3. يعتبر مادة سامة بالنسبة لخلايا الكائنات الحية ويؤدي دخوله الى الجهاز الهضمي وذوبانه بالعصارات الهضمية الى حالة تسمم.

الفسفور الابيض	الفسفور الاحمر
شبه شفاف ابيض اللون مائل الى الصفرة.	مظهره الخارجي أحمر اللون مائل الى البنفسجي.
ينتج بشكل قضبان تحفظ تحت الماء لفعاليتها العالية.	ينتج بشكل مسحوق، لا يتأثر بالهواء بالظروف الاعتيادية.
أقل كثافة.	أعلى كثافة.
يذوب في بعض المذيبات مثل ثنائي كبريتيد الكاربون، ولا يذوب في الماء.	لا يذوب في المذيبات العضوية، ولا يذوب في الماء.
له درجة انصهار واطئة.	يتسامى بالتسخين.
له درجة اتقاد واطئة لذلك يشتعل بسهولة.	درجة اتقاده عالية.
سام.	غير سام.

الفسفور الاعتيادي: هو مادة صلبة بيضاء اللون (أو مصفرة) شمعية القوام.

الفسفور النقي: مادة صلبة عديمة اللون شفافة.

علل: الفسفور الأبيض أكثر فعالية من الفسفور الأحمر في درجة الحرارة الاعتيادية؟

وذلك لاختلاف كيفية ترابط الذرات المكونة لكل صورة من هاتين الصورتين لهذا العنصر.

علل: يشتعل الفسفور الأبيض بسهولة؟

وذلك لان له درجة اتقاد واطئة.

علل: يعتبر الفسفور الأبيض مادة سامة بالنسبة لخلايا الكائنات الحية؟

حيث يؤدي دخوله الى الجهاز الهضمي وذوبانه بالعصارات الهضمية الى حالة تسمم.

التألق الكيميائي (الفسفرة): هي عملية توهج الفسفور الأبيض في الظلام بلون أخضر عند تعرضه للهواء الرطب مصحوب بانبعاث رائحة تشبه رائحة الثوم.

بعض مركبات الفسفور

1.حامض الفسفوريك H_3PO_4

هو سائل كثيف القوام عديم اللون رائق وليس له رائحة. ويعتبر هذا الحامض من الحوامض الضعيفة غير المؤكسدة ويتفاعل مع القواعد مكونا املاح الفوسفات والتي لها أهمية كبيرة في صناعة الأسمدة الفوسفاتية.

2.فوسفات الصوديوم Na_3PO_4

1. تستعمل بشكل واضح كإحدى مكونات مساحيق التنظيف؛ حيث تتحلل فوسفات الصوديوم تحللا مائيا (تتفاعل مع جزء الماء) لتكوين هيدروكسيد الصوديوم التي تساعد في إزالة الدهون العالقة في الجسم.
2. وتستعمل في تحلية الماء (تحويل الماء العسر الذي لا يرغو فيه الصابون الى الماء اليسر).
3. وتستعمل كمادة حافظة لبعض المواد الغذائية واللحوم.

علل

تستعمل فوسفات الصوديوم بشكل واسع كإحدى مكونات مساحيق التنظيف؟

حيث تتحلل فوسفات الصوديوم تحللا مائيا؛ تتفاعل مع جزء الماء لتكوين هيدروكسيد الصوديوم التي تساعد في إزالة الدهون العالقة بالجسم.

علل

تستعمل فوسفات الصوديوم في تحلية الماء؟

لأنها تقوم بتحويل الماء العسر الذي لا يرغو فيه الصابون الى الماء اليسر.

الاستعمالات الصناعية لبعض مركبات الفسفور

1. صناعة الثقاب:

يعامل عود الثقاب بمحلول لفوسفات الامونيوم $(NH_4)_3PO_4$ حيث تساعد هذه المادة على احتراق العود بلهب بدون دخان، واستمرار اتقاد العود حتى النهاية، إضافة لذلك فإنها تمنع اتقاد العود بعد انطفاء الشعلة ما يقلل الخطر الناجم عن رمي العود مباشرة بعد انطفاء الشعلة. ويغطي رأس العود بعجينة تتكون من:

1. مادة قابلة للاشتعال مثل كبريتيد الانتيمون Sb_2S_3.
2. مادة مؤكسدة مثل كلورات البوتاسيوم $KClO_3$.
3. مادة تزيد من الاحتكاك مثل مسحوق الزجاج.
4. مادة صبغية تربط مكونات العجينة.

ملاحظة مهمة

مكونات العجينة ممكن أن تأتي بالوزاري على شكل فراغات فيرجى التركيز على ذلك.

2. الاسمدة الفوسفاتية:

لما كان عنصر الفسفور أساسيا لنمو النباتات ويؤدي دورا هاما في حياة الكائنات الحية، لذلك كان من الضروري ان يكون أحد العناصر التي يستمدها النبات من التربة بشكل مركبات قابلة للذوبان.

سماد السوبر فوسفات الاعتيادي: يحضر من معاملة فوسفات الكالسيوم مع حامض الكبريتيك:

$$Ca_3(PO_4)_2 + 2H_3SO_4 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4$$

فوسفات الكالسيوم	حامض الكبريتيك	السوبر فوسفات الاعتيادي	كبريتات الكالسيوم

$$Ca_3(PO_4)_2 + 4H_2PO_4 \rightarrow 3Ca(H_2PO_4)_2$$

فوسفات الكالسيوم	حامض الفسفوريك	السوبر فوسفات الثلاثي

سؤال

ايهما أكثر جودة السماد السوبر الفوسفات الاعتيادي أم السماد السوبر الاعتيادي؟ ولماذا؟

السماد السوبر فوسفات الثلاثي أكثر جودة من الاعتيادي، أما السبب فانه لا يحتوي على كبريتات الكالسيوم.

سؤال

ما فائدة السماد الفوسفاتي للسنبليات؟

1. يقوي سيقانها.
2. يعجل نمو بذورها.
3. يزيد من مقاومتها للأمراض.



النتروجين



الفسفور

اسئلة الفصل السابع

1-7

سؤال: أكمل كل فراغ بما يناسبه في كل مما يأتي:

1. العدد الذري للنتروجين 7 لذلك تحتوي ذرة النتروجين 7 بروتونا يدور حولها 7 الكترونا.
2. العدد الذري للفسفور 15 لذلك تحتوي ذرة الفسفور 15 بروتونا يدور حولها 15 الكترونا.

2-7

سؤال: يغطى رأس عود الثقاب بعجينة تتكون من مواد منها:

1. مواد قابلة للاشتعال مثل أحد مركبات الكبريت مثل كبريتيد الانتيمون (Sb_2S_2).
2. مادة مؤكسدة مثل كلورات البوتاسيوم ($KClO_2$).
3. مادة تزيد من قوة الاحتكاك مثل مسحوق الزجاج.
4. يتواجد غاز النتروجين في الطبيعة على هيئة جزيء ثنائي الذرة صيغتها الكيميائية N_2.
5. NH_3 هو الصيغة الكيميائية لجزيء الامونيا وهو جزيء مكون من اتحاد ذرة واحدة من عنصر النتروجين وثلاثة ذرات من عنصر الهيدروجين.
6. من فوائد السماد الفوسفاتي على السنبليات انه:
   أ- يقوي سيقانها.
   ب- يعمل على نمو بذورها.
   ج- يزيد من مقاومتها للأمراض.

2-7

سؤال: أختر الجواب الصحيح الذي يكمل العبارات الاتية:

1. يشكل النتروجين حوالي (21%، 78%، 50%) من حجم الغلاف الجوي.

78%

2. يمكن تحضير غاز النتروجين مختبريا بتسخين مزيج من (أوكسيد النحاس، كلوريد الكالسيوم، كلوريد الامونيوم) وملح نتريت الصوديوم بوجود كمية قليلة من الماء.

كلوريد الامونيوم

3 من بين المواد التي يدخل في تركيبها الفسفور مادة واحدة تستعمل مباشرة كسماد فوسفاتي هي (العظام، فوسفات الكالسيوم، السوبر فوسفات).

السوبر فوسفات

4 يمكن لمحلول الامونيا ان يحول (لون ورقة زهرة الشمس الحمراء الى اللون الأزرق، لون ورقة زهرة الشمس الزرقاء الى اللون الأحمر، لون ورقة زهرة الشمس الحمراء الى اللون الأصفر).

لون ورقة زهرة الشمس الحمراء الى اللون الأزرق

5 احدى صورتي الفسفور تكفي حرارة يدك لاتقادها ولذلك يلزم عدم مسكها باليد عن استعمالها لإجراء تجارب تتعلق بخواص الفسفور وهي (الفسفور الأحمر، الفسفور الأبيض).

الفسفور الأبيض

6 يحضر حامض النتريك بكميات تجارية وذلك (بتسخين مزيج مكون من ملح نترات البوتاسيوم مع حامض الكبريتيك المركز، بأكسدة الامونيا بالهواء بوجود البلاتين كعامل مساعد، بتحلل جزيء الامونيا مائيا).

بأكسدة الامونيا بالهواء بوجود البلاتين كعامل مساعد

7 اغلب ما يتكون عند احتراق الفسفور في كمية كافية من الهواء هو (ثلاثي أوكسيد الفسفور، خماسي أوكسيد الفسفور، نتريت الفسفور).

خماسي أوكسيد الفسفور

سؤال 3-7

أكمل كل من المعادلات التالية ثم وازنها واذكر أسماء المواد المتفاعلة والناتجة:

$NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow$

$Ca_3(PO_4)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$

$Mg_3N_2 + H_2O \rightarrow$

$Ca_3(PO_4)_2 + SiO_2 + C \xrightarrow{1500\ ^0C}$

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3\uparrow$$

كلوريد الامونيوم + هيدروكسيد الكالسيوم ← كلوريد الكالسيوم + ماء + امونيا

$$Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} 2H_3PO_4 + 3CaSO_4$$

فوسفات الكالسيوم + حامض الكبريتيك ← حامض الفسفوريك + كبريتات الكالسيوم

$$Mg_3N_2 + 6H_2O \longrightarrow 3Mg(OH)_2 + 2NH_3$$

نتريد المغنيسوم + ماء ← هيدروكسيد المغنيسيوم + امونيا

$$2Ca_3(PO_4)_2 + 6SiO_2 + 10C \xrightarrow{1500\ ^\circ C} 6CaSiO_3 + 10CO + P_4$$

فوسفات الكالسيوم + ثنائي اوكسيد السليكون + كاربون ← سليكات الكالسيوم + احادي اوكسيد الكاربون + فسفور

4-7

سؤال ضع علامة (✓) امام العبارة الصحيحة وضع علامة (×) امام العبارة الخاطئة لكل مما يأتي:

1. لا يوجد عنصر الفسفور في الطبيعة الا بصورة مركبات فقط. ✓
2. تستعمل أعلى درجات حرارية ممكنة في عملية انتاج الامونيا صناعيا. ×
3. تحتوي ذرة النتروجين على خمسة الكترونات في غلافها الخارجي ولذلك يمكنها ان تكسب الكترون واحد او اكتساب ثلاثة الكترونات او المشاركة في تكوين اوصر تساهمية قد تكون مفردة او متعددة. ✓
4. المركبات المسماة "فوسفات" هي املاح لحامض الفسفوريك H_3PO_4. ✓
5. يحفظ الفسفور الأحمر في قناني تحت الماء. ×

اسئلة وزارية للفصل السابع

س/ عرف ما يأتي: التألق الكيميائي، التجميد بالغمر، الفوسفات.

س/ علل ما يأتي:

1- اعمال النتروجين المسال في الصناعات النفطية؟
2- يكون حامض النتريك غير النقي اصفر اللون؟
3- عند ترك حامض النتريك النقي عديم اللون لفترة من الزمن يتحول لونه الى اللون الأصفر؟
4- يجمع غاز الامونيا المحضر مختبريا بإزاحة الهواء إلى الاسفل؟
5- يصب الفسفور بعد انتاجه في قوالب وتتم العملية تحت الماء؟
6- الفسفور الابيض أكثر فعالية من الفسفور الاحمر في درجات الحرارة الاعتيادية مع انهما صورتان لعنصر واحد؟
7- اشتعال الفسفور الابيض تلقائياً في درجات الحرارة الاعتيادية؟
8- يعد الفسفور الابيض مادة سامة بالنسبة لخلايا الكائنات الحية؟
9- إضافة مادة صمغية الى عجينة رأس عود الثقاب؟
10- تحتاج كل النباتات ولاسيما السنبليات الى السماد الفوسفاتي؟

س/ ما هي الصفة الالكترونية المشتركة لعناصر الزمرة الخامسة؟

س/ وضح مع رسم الجهاز طريقة تحضير غاز النتروجين مختبريا معززا اجابتك بالمعادلة الكيميائية المتوازنة؟

س/ وضح كيف يحضر غاز النتروجين صناعياً؟

س/ اذكر اهم استعمالات غاز النتروجين؟

س/ وضح مع رسم الجهاز طريقة تحضير حامض النتريك مختبرية معززا اجابتك بالمعادلة الكيميائية المتوازنة؟

س/ ضح مع رسم الجهاز طريقة تحضير غاز الامونيا مختبريا معززا اجابتك بالمعادلة الكيميائية المتوازنة؟

س/ كيف يمكن الكشف عن غاز الامونيا؟ مع كتابة المعادلة الكيميائية المتوازنة؟

س/ تكلم عن وجود الفسفور؟

س/ وضح كيف يمكن انتاج الفسفور صناعياً من خاماته؟

س/ ما هي اهم الخواص الفيزيائية التي يمتاز بها الفسفور الابيض؟

س/ عدد خمساً من خواص الفسفور الأبيض؟

س/ اذكر خمس فروق بين الفسفور الابيض والفسفور الأحمر؟

7- يوجد عنصر الفسفور في الطبيعة بصورة (حرة فقط، مركبات فقط، حرة ومركبات).
8- الفسفور الأبيض مادة فعالة جدا لذلك يحفظ في تناني تحت (النفط، الماء، الكحول).
9- تضاف مادة مؤكسدة الى عجينة راس عور النقاب مثل (كلورات البوتاسيوم، هيدروكسيد البوتاسيوم، بروميد البوتاسيوم).
10- مادة تضاف الى عجينة رأس عود الثقاب مادة تزيد من الاحتكاك مثل (فوسفات الصوديوم، مسحوق الزجاج، كلورات البوتاسيوم).
11- من بين المواد التي يدخل في تركيبها الفسفور مادة واحدة تستعمل مباشرة كسماد فوسفاتي في (العظام، السوبر فوسفات، فوسفات الكالسيوم).

س/ ضع علامة صح أو خطأ وصحح الخطأ أن وجد لكل ما يأتي:

1- يشكل النتروجين حوالي 87% من حجم الغلاف الجوي.
2- حامض النتريك هو من اهم الحوامض غير الاوكسجينية للنتروجين.
3- الفسفور الأبيض مادة سامة جداً لذلك تحفظ تحت الماء.
4- يعامل عود الثقاب بمحلول فوسفات الكالسيوم.
5- مادة تزيد من قوة الاحتكاك في راس عود الثقاب في فوسفات الصوديوم.
6- من فوائد السماد الفوسفاتي على السنبليات يزيد من مقاومتها للأمراض.
7- يعامل عود الثقاب بمحلول هيدروكسيد الصوديوم.
8- تضاف مادة مؤكسدة الى عجينة راس عود الثقاب مثل فوسفات الكالسيوم.

س/ عبر عن التفاعلات الاتية بمعادلات كيميائية موزونة:

1- غاز كلوريد الهيدروجين + غاز الامونيا →
2- غاز الاوكسجين + غاز الامونيا →
3- هيدروجين + نتروجين $\xrightarrow{\Delta\ \text{عامل مساعد / ضغط عالي}}$ أو $N_2 + H_2 \xrightarrow{\Delta\ \text{عامل مساعد / ضغط عالي}}$
4- نتريت الصوديوم + كلوريد الامونيوم →
5- حامض الكبريتيك + فوسفات الكالسيوم →
6- هيدروكسيد الكالسيوم + كلوريد الامونيوم $\xrightarrow{\Delta}$ او $NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xrightarrow{\Delta}$
7- فوسفات الكالسيوم + حامض الفسفوريك →

الفصل الثامن الزمرة السادسة VIA

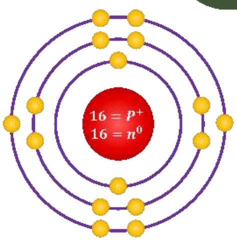
الصفات العامة لعناصر الزمرة السادسة VIA

1- تتدرج خواصها بازدياد الاعداد الذرية، حيث يعد الاوكسجين والكبريت من اللافلزات، بينما السلينيوم والتلوريوم تمتلك صفات اشبه بالفلزات اما البولونيوم فله صفات فلزية تامة.

2- تمتلك في غلافها الخارجي ستة الكترونات الامر الذي يدفعها لاكتساب الكترونين للوصول الى حالة الاستقرار.

8O
16S
34Se
52Te
84Po

الكبريت S



الرمز الكيميائي: S

العدد الذري: 16

عدد الكتلة: 32

عدد الالكترونات	رقم الغلاف (n)	رمز الغلاف
2	1	K
8	2	L
6	3	M

وجوده

1- يوجد الكبريت في الطبيعة بصورة عنصر حر في مناجم خاصة كما في مناجم كبريت المشراق في الموصل

2- كما يوجد في المناطق البركانية مثل غاز SO_2 و H_2O

3- وكذلك يوجد على هيئة كبريتيدات فلزية مثل بايريت الحديد (II) والنحاس (II) ويعرف بالجالكوبايريت $CuFeS_2$

4- وكذلك على هيئة املاح الكبريتات مع الفلزات ومن اهمها كبريتات الصوديوم $Na_2SO_4.10H_2O$ وكبريتات الكالسيوم $CaSO_4.2H_2O$

تحضير الكبريت

أ- تحضير الكبريت مختبرياً:

من اضافة حامض الهيدروكلوريك المركز الى محلول ثايوكبريتات الصوديوم Na2S2O3 بدرجة (-10°C) يترسب الكبريت ويجمع بالترشيح:

$$2HCl + Na_2S_2O_3 \rightarrow S\downarrow + SO_2\uparrow + 2NaCl + H_2O$$

حامض الهيدروكلوريك + ثايوكبريتات الصوديوم ← الكبريت + ثنائي اوكسيد الكبريت + كلوريد الصوديوم + ماء

ب- استخراج الكبريت:

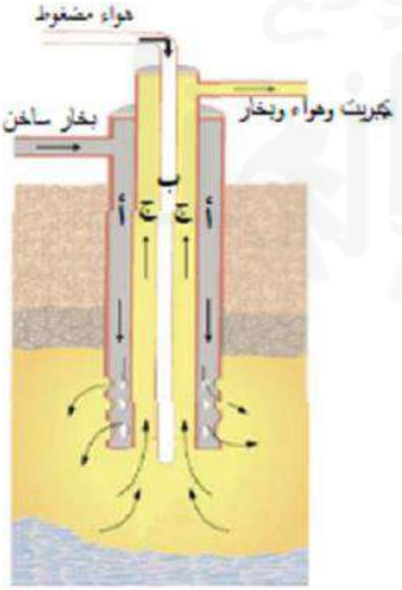
يستخرج الكبريت الموجود حراً على شكل ترسبات تحت سطح الارض بطريقة فراش وتتمثل هذه الطريقة بصهر الكبريت وهو في باطن الارض باستخدام معدات خاصة، مكونة من ثلاثة انابيب داخل بعضها البعض متمحورة مركزياً. يدفع بخار الماء المضغوط والمسخن الى درجة (170°C) في الانبوبة الخارجية (أ) الى مكان تجمع الكبريت مما يؤدي الى انصهار الكبريت وهو داخل الارض والذي سيرفعه الهواء المضغوط الذي يضخ من الانبوبة الداخلية (ب) الى اعلى فيخرج الكبريت المنصهر من الانبوبة (ج) الوسطى مختلطاً ببعض فقاعات الهواء الى سطح الارض. وعند السطح يصب الكبريت المنصهر في احواض كبيرة ويترك لكي يبرد ويتصلب. ان اغلب الكبريت المنتج بهذه الطريقة له درجة نقاوة تتراوح ما بين (99.5 – 99.9%) ولا يحتاج الى اعادة تنقية

سؤال

اشرح طريقة فراش لاستخراج الكبريت؟ مهم



الكبريت



الخواص العامة للكبريت

1. الخواص الفيزيائية:

أ) مادة صلبة في درجات الحرارة الاعتيادية ذات لون اصفر.

ب) عديم الطعم وذو رائحة مميزة.

ج) لا يذوب في الماء ولكن يذوب في بعض المذيبات اللاعضوية مثل CS_2 ، واذا تم تبخير CS_2 تدريجياً يترسب الكبريت على شكل بلورات ذات تركيب ثماني الشكل S_8.

د) غير موصل للتيار الكهربائي.

ه) له صور متعددة في الطبيعة تتباين في صفاتها الفيزيائية.

صور الكبريت

1- الكبريت البلوري:

واكثرها شيوعاً:

أ) **الكبريت المعيني:** وهي مادة بلورية صفراء ليمونية اللون ثابتة عند درجة حرارة الغرفة وهي اكثر الصور استقراراً ويوجد على شكل بلورات كبيرة صفراء في المناطق البركانية

ب) **الكبريت الموشوري:** بلوراته تشبه الموشور لذلك سمي بهذا الاسم

علل

سمي الكبريت الموشوري بهذا الاسم؟

وذلك لأن بلوراته تشبه الموشور

2- الكبريت غير البلوري:

اقل استقراراً من الكبريت البلوري ويتحول ببطء الى البلوري ومن امثلته:

الكبريت المطاطي او اللدن: يمكن تحضيره من تسخين الكبريت الى (1500°C) وصب سائل الكبريت في الماء البارد الذي يحتوي على سلاسل حلزونية

سؤال

ايهما انشط صور الكبريت (S_8) أم (S_6)؟ ولماذا؟

الصورة الاولى انشط، وذلك بسبب التوتر الشديد على حلقة الكبريت الثمانية

تمرين

1-8

$$S + Cu \rightarrow CuS$$
$$S + Zn \rightarrow ZnS$$

الخواص الكيميائية للكبريت

يكون غير فعال في درجات الحرارة الاعتيادية ولكن عند تسخينه يصبح نشطاً فيتحد مع العناصر اتحاد مباشر

أ- التفاعل مع الفلزات:

يحترق الكبريت بسهولة في الهواء بلهب ازرق متحداً مع الاوكسجين الجوي مع توليد كمية كبيرة من الحرارة.

$S + O_2 \rightarrow SO_2$ ثنائي اوكسيد الكبريت

$2S + C \rightarrow CO_2$ كبريتيد الكاربون

ب- التفاعل مع الفلزات:

يتفاعل الكبريت مع الفلزات كالحديد والنحاس والزنك.

$S + Fe \rightarrow FeS$ كبريتيد الحديد (II)

ج- التفاعل مع الحوامض المركزة والمؤكسدة:

لا يتأثر الكبريت بالحوامض المخففة في حين يتأكسد بالأحماض المركزة القوية مثل حامض الكبريتيك الساخن محرراً اكاسيد لا فلزية.

$S + 2H_2SO_4 \rightarrow 3SO_2 + 2H_2O$

$S + 6HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$

استعمالات الكبريت

1. يدخل في صناعة الثقاب والبارود الاسود والالعاب النارية.
2. يستخدم في الزراعة لمعادلة قلوية التربة وبعض انواع الاسمدة وفي مبيدات الفطريات والحشرات.
3. يستخدم في تحضير حامض الكبريتيك.
4. يستخدم في انتاج الاصباغ والدهانات والورق والمنسوجات.
5. يستخدم في تعدين الفلزات وتصفية النفط.
6. يستخدم لعلاج الامراض الجلدية، حيث يستخدم زهر الكبريت في علاج اضطرابات الهضم.

علل

يدخل الكبريت في صناعة الثقاب والبارود الاسود والالعاب النارية؟

لسهولة اشتعاله

بعض مركبات الكبريت

أ- غاز ثنائي اوكسيد الكبريت SO_2

يتولد:

1. من غاز ثنائي اوكسيد الكبريت SO_2 بشكل رئيسي من احتراق الكبريت بوجود الاوكسجين.
2. يتصاعد من جراء النشاطات البركانية.
3. من بعض العمليات الصناعية اثناء تعدين بعض العناصر واستخلاصها.
4. نتيجة لحرق المشتقات النفطية او الفحم الحجري.

تحضيره مختبرياً

يحضر من اضافة حامض الكبريتيك المخفف الى كبريتيت الصوديوم Na_2SO_3 ويجمع بازاحة الهواء الى الاعلى، لكونه اثقل من الهواء.

$$H_2SO_4 + Na_2SO_3 \rightarrow SO_2 + Na_2SO_4 + H_2O$$



علل

يجمع غاز (SO_2) بازاحة الهواء الى الاعلى؟

لكونه اثقل من الهواء

خواصه

غاز عديم اللون ذو رائحة نفاذة قوية، اثقل من الهواء، يذوب قليلاً في الهواء مولداً محلولاً لحامض الكبريتوز الضعيف

$SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$ sulfurous acid

$SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$ حامض الكبريتوز

سؤال

عند وضع ورقة زهرة الشمس الزرقاء المبللة بالماء في قناني جمع ثنائي اوكسيد الكبريت يتحول لونها الى الاحمر؟

نتيجة تأثير حامض الكبريتوز المتولد عند اذابته في الماء كما في المعادلة اعلاه

تحضيره صناعياً

يحضر من حرق الكبريت في الهواء عن طريق ضخ الكبريت المصهور في ابراج حرق خاصة، ان هذا الغاز يحتوي على نسبة من الشوائب

$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$

استعمالاته

1. يستعمل في قصر الوان المواد العضوية كالورق والقش والحرير الصناعي والاصواف.
2. يستخدم لأغراض التعقيم عن طريق حرق كميات من الكبريت داخل الاماكن المراد تعقيمها.
3. يستعمل في حفظ الاغذية.

يشتعل الكبريت تلقائياً بدرجة ($400°C$) بوجود الاوكسجين وينتج عنه SO_2 ذو الرائحة النفاذة وهو غاز ضار جداً، وكثرة انطلاقه في الهواء نتيجة حرق الفحم الحجري او الانشطة الصناعية يكون له آثار صحية سيئة على حياة الانسان والحيوان، كما أنه من اكثر مسببات الامطار الحامضية

ب- غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S

غاز عديم اللون ذو رائحة كريهة نفاذة كرائحة البيض الفاسد ويتكون في الطبيعة بثلاث طرق:

1. تحلل المواد العضوية
2. من المياه الجوفية المحتوية على المواد الكبريتية كما في حمام العليل في نينوى
3. من النشاط الحيوي للبكتيريا التي تستخدم الحديد والمنغنيز كجزء من غذائها

وجوده

يوجد في الغازات النفطية والطبيعة، حيث يحتوي الغاز الطبيعي على 28% منه الامر الذي يسبب في تلوث الاماكن التي يتواجد بها

تحضيره مختبرياً

يحضر من تفاعل الحوامض المخففة مثل حامض الكبريتيك مع كبريتيدات الفلزات مثل كبريتيد الحديد (II)

$$FeS + H_2SO4 \rightarrow H_2S\uparrow + FeSo_4$$

كبريتيد الحديد II + حامض الكبريتيك → كبريتيد الهيدروجين + كبريتات الحديد

الكشف عنه

من امرار غاز كبريتيد الهيدروجين في محاليل الايونات الفلزية مثل كبريتات النحاس، نلاحظ تكوّن راسب اسود هو كبريتيد النحاس:

$$H_2S + CuSO_4 \rightarrow H_2SO_4\downarrow + CuS$$

كبريتيد الهيدروجين + كبريتات النحاس → حامض الكبريتيك + كبريتيد النحاس راسب اسود

سؤال

ج/ س4.8/ من اسئلة الفصل وهو مهم:

$$H_2S + ZnSO_4 \rightarrow H_2SO_4\downarrow + ZnS$$

كبريتيد الهيدروجين + كبريتات الخارصين → حامض الكبريتيك + كبريتيد الخارصين راسب ابيض

$$H_2S + (CH_3COO)_2Pb \rightarrow 2CH_3COOH + PbS\downarrow$$

كبريتيد الهيدروجين + خلات الرصاص → حامض الخليك + كبريتيد الرصاص راسب اسود

$$H_2S + CuSO_4 \rightarrow H_2SO_4\downarrow + CuS$$

كبريتيد الهيدروجين + كبريتات النحاس → حامض الكبريتيك + كبريتيد النحاس راسب اسود

ج- حامض الكبريتيك H_2SO_4

زيت الزاج:
هو الاسم القديم لحامض الكبريتيك سماه العالم جابر بن حيان بهذا الاسم، بسبب تحضيره من تسخين وتقطير الزاج الاخضر (كبريتات الحديد (II) المائية) وهو من اوائل الحوامض

خواصه

سائل عديم اللون زيتي القوام ذي كثافة عالية لا رائحة له عندما يكون نقياً وهو حامض معدني قوي يذوب في الماء بجميع التراكيز ومحاليله موصلة التيار الكهربائي

تحضيره صناعياً (مهم جداً)

يحضر حامض الكبريتيك بطريقة التلامس والتي يمكن تلخيصها بتفاعل الكبريت مع الاوكسجين:

$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$ sulfur dioxide
ثنائي اوكسيد الكبريت

$$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$$ sulfur trioxide
ثلاثي اوكسيد الكبريت

وعند ادخال SO_2 الى برج التلامس الذي يحتوي على عامل مساعد للحصول على ثلاثي اوكسيد الكبريت

يتم بعدها اذابة SO_3 في الماء للحصول على الحامض:

$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$ sulfuric acid
ثلاثي اوكسيد الكبريت + الماء → حامض الكبريتيك

سؤال
اشرح طريقة التلامس لتصنيع حامض الكبريتيك تجارياً؟ مهم

حامض الكبريتيك عامل مجفف:
يمتلك حامض الكبريتيك ميلاً شديداً لانتزاع الماء من المركبات العضوية ونلاحظ ذلك عند غمر مقدار من سكر القصب في وعاء بحامض الكبريتيك المركز، سنلاحظ بروز مادة كاربونية سوداء من الوعاء، نتيجة تفحم السكر:

$$C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow[\text{المركز } H_2SO_4]{Conc.\ H_2SO_4} 12C + 11H_2O$$

علل
عند غمر مقدار ملعقة من سكر القصب في وعاء بحامض الكبريتيك المركز، سنلاحظ بروز مادة كاربونية سوداء من الوعاء؟

نتيجة تفحم السكر حيث يمتلك حامض الكبريتيك ميلاً شديد لانتزاع الماء من المركبات العضوية

استعمالاته

1. يستعمل في تحضير حامض النتريك والهيدروكلوريك بسبب درجة غليانه العالية.
2. في تجفيف المواد ومنها الغازات التي لا تتفاعل معه بسبب ميله الشديد للاتحاد بالماء.
3. في تنقية البترول وازالة الشوائب عنه.
4. في صناعة المتفجرات كـ نترات الكليسيرين ونترات السليلوز.
5. في اذابة الصدأ الذي يكسو الادوات الحديدية قبل طلائها بالخارصين.
6. في صناعة البطاريات مثل بطاريات الخزن الرصاصية.
7. وفي الطلاء الكهربائي بسبب نقل محاليله التيار الكهربائي.
8. في صناعة الاسمدة الكيميائية مثل كبريتات الامونيوم والاسمدة الفوسفاتية.

علل
يستعمل حامض الكبريتيك في تحضير حامض النتريك والهيدروكلوريك؟

بسبب درجة غليانه العالية

علل
يستعمل حامض الكبريتيك في تجفيف المواد ومنها الغازات التي لا تتفاعل معه؟

بسبب ميله الشديد للاتحاد بالماء

علل
يستعمل حامض الكبريتيك في الطلاء الكهربائي؟

بسبب نقل محاليله للتيار الكهربائي

د- الكبريتات:

هي املاح حامض الكبريتيك الناتجة

1- املاح ناتجة من اتحاد الحامض مع اوكسيد الفلز:

$$ZnO + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2O$$

اوكسيد الخارصين + حامض الكبريتيك المخفف ← كبريتات الخارصين + ماء

2- املاح ناتجة من اتحاد الحامض مع الهيدروكسيد

$$Zn(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + 2H_2O$$

هيدروكسيد الخارصين + حامض الكبريتيك المخفف ← كبريتات الخارصين + الماء

3- املاح ناتجة من اتحاد الحامض مع الكاربونات

$$ZnSO_3 + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + CO_2 + H_2O$$

كبريتات الخارصين + حامض الكبريتيك المخفف ← كبريتات الخارصين + ثنائي اوكسيد الكاربون + الماء

وجوده

1- توجد مناجم ملحية مثل كبريتات الصوديوم المائية $10H_2O$, Na_2SO_4

2- توجد بشكل ترسبات مثل كبريتات الكالسيوم المائية $CaSO_4.2H_2O$ والمعروف باسم البورك والذي يجفف بدرجة حرارة مناسبة الى $(CaSO_4).2H_2O$ ويستعمل في البناء وفي النقوش المعمارية وصناعة التماثيل وتجبير العظام

استعمالاته

1- يستعمل البورك في البناء وفي النقوش المعمارية وصناعة التماثيل وتجبير العظام

2- تستعمل كبريتات المغنيسيوم المائية $MgSO_4.7H_2O$ في صناعة الانسجة القطنية

3- تستعمل كبريتات الامونيوم $(NH_4)_2SO_4$ كسماد نتروجيني

الكشف عن ايون الكبريتات

ويمكن الكشف عنه في محاليلها المائية باضافة محلول يحتوي على ايونات الباريوم مثل كلوريد الباريوم اليها حيث سيتكون راسب من كبريتات الباريوم البيضاء:

$$BaCl_2 + SO_4^{-2} \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2Cl^-$$

كلوريد الباريوم + ايونات الكبريتات ← كبريتات الباريوم (راسب ابيض) + ايونات الكلوريد

اجوبة اسئلة الفصل الثامن

1-8

سؤال من الاوكسجين VIA تتدرج الخواص الفيزيائية لعناصر الزمرة السادسة الى البولونيوم، اذكر هذه الصفات

تتدرج الخواص الفيزيائية لعناصر الزمرة السادسة بازدياد الاعداد الذرية لها حيث يعد الاوكسجين والكبريت من اللافلزات بينما يمتلك كل من السلينيوم والتلوريوم صفات اشباه الفلزات اما البولوثيوم فله صفات فلزية تامة

2-8

سؤال ما الصفة الالكترونية المشتركة لعناصر الزمرة السادسةVIA ؟

الصفة الالكترونية المشتركة لعناصر هذه الزمرة هي انها تمتلك من الكترونات في الغلاف الخارجي وهذا يدفعها الى اكتساب الكترونين من العناصر الاخرى لكي تمتلك ترتيباً الكترونياً مستقراً مشابهاً لترتيب العناصر النبيلة

2-8

سؤال اختر الجواب المناسب الذي يكمل العبارات الاتية:

أ يوجد عنصر الكبريت في الطبيعة بصورة:
1- حرة فقط 2- مركبات فقط 3- حرة ومركبات

الفرع (3)

ب توجد بعض العناصر مثل الكبريت، الفسفور، والكاربون في الحالة الصلبة بأشكال مختلفة تتمايز فيما بينها في بعض الخواص الفيزيائية تدعى:
1- صور العنصر 2- اشكال العنصر 3- انواع العنصر

الفرع (1)

ج من بين الجزيئات الصلبة الاتية في الحالة الحرة جزيء واحدة يحتوي على ثمان ذرات هو جزيء:
1- الكاربون 2- اليود 3- الكبريت 4- الفسفور الابيض

الفرع (3)

4-8

سؤال

بين ماذا يحدث عند تحرير غاز كبريتيد الهيدروجين في محاليل كبريتات الخارصين، خلات الرصاص، وكبريتات النحاس؟ وضح ذلك مستعيناً بالمعادلات

عند امرار غاز كبريتيد الهيدروجين H2S في محاليل الايونات الفلزية مثل محلول كبريتات النحاس نلاحظ تكوّن راسب اسود هو كبريتيد النحاس:

$$H_2S + ZnSO_4 \rightarrow H_2SO_4 + ZnS\downarrow$$

كبريتيد الهيدروجين، كبريتات النحاس، حامض الكبريتيك، كبريتيد النحاس راسب اسود

مع كبريتات الخارصين بتكون راسب ابيض من ZnS حسب الاتي:

$$H_2S + (CH_3COO)_2Pb \rightarrow 2CH_3COOH + PbS\downarrow$$

كبريتيد الخارصين راسب ابيض

ومع خلات الرصاص نحصل على راسب اسود من PbS:

$$H_2S + CuSO_4 \rightarrow H_2SO_4 + CuS$$

حامض الخليك، كبريتيد الرصاص راسب اسود

5-8

سؤال

يستخرج الكبريت الحر الموجود تحت الارض كما في حقول المشراق بطريقة فراش التي تتضمن من ثلاث انابيب متحدة المركز الى اعماق مختلفة من باطن الارض حيث يضع (170°C)الماء بدرجة

أ- بين كيف يمكن الحصول على الماء الساخن بدرجة (170°C) مع العلم ان درجة غليان الماء (100°C)؟

ب- ما الذي يمرر في الانبوبة الخارجية(أ)؟

ج- ما دور الانبوبة (ب) في هذه العملية؟

أ- السبب يعود لتسخين الماء تحت ضغط عالي حيث ان الضغط المسلط على سطح الماء اذا كان 1 aum فإن درجة الحرارة التي يحصل عندها الغليان هي نقطة الغليان الطبيعية (100°C) اما اذا كان الضغط المسلط على سطح الماء أكثر من 1 aum فإن الغليان يحصل في درجة اعلى من درجة الغليان الاعتيادية (170°C)

ب- يدفع بخار الماء المضغوط والمسخن الى درجة (170°C) في الانبوبة الخارجية (أ)

ج- ضع الهواء المضغوط الذي يعمل على رفع الكبريت المنصهر من باطن الارض الى اعلى فيخرج من الانبوبة (ج) الوسطى مختلطاً ببعض فقاعات الهواء الى سطح الارض

6-8

سؤال كيف تفصل خليطاً ناعماً من ملح الطعام والطباشير والكبريت. صف طريقة عملية لفصل هذه المواد للحصول عليها بشكل نقي وجاف؟

للفصل بين خليط ناعم جداً من ملح الطعام والطباشير والكبريت نقوم بالاتي:

1- نعمل على اضافة كمية من الماء الى الخليط الى ان يتم ذوبان اغلب ملح الطعام ومن ثم نرشح المحلول لفصل الراشح الحاوي على ملح الطعام وبعدها نجففها.

2- ناخذ الراسب الحاوي على الطباشير والكبريت ونضيف له مذيب هو CS2 والذي يعمل على اذابة الكبريت لأنه مذيب جيد للكبريت. ثم نرشح المحلول فيبخر الراشح لنحصل على الكبريت والراسب المتبقي هو عبارة عن الطباشير وتجفف المواد السابقة للحصول عليها نقية وجافة.

7-8

سؤال اكتب معادلات كيميائية موزونة لتفاعل الكبريت المباشر مع الفلزات واللافلزات

1- تفاعل الكبريت مع الفلزات: مثال ذلك تفاعل الكبريت مع الحديد

$$Fe + S \xrightarrow{\Delta} FeS$$

حديد + كبريت ← كبريتيد الحديد (II)

2- تفاعل الكبريت مع اللافلزات: مثال ذلك تفاعل الكبريت مع الكاربون ليعطي سائل ثنائي كبريتيد الكاربون (CS_2)

$$2S + C \xrightarrow{\Delta} CS_2$$

ثنائي كبريتيد الكاربون

8-8

سؤال اشرح باختصار طريقة التلامس لتصنيع حامض الكبريتيك تجارياً مع المعادلات اللازمة

يحضر حامض الكبريتيك بطريقة التلامس والتي يمكن تلخيصها بتفاعل الكبريت مع الاوكسجين لتكوين ثنائي اوكسيد الكبريت:

$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$

وعند ادخال غاز ثنائي اوكسيد الكبريت الى برج التلامس الذي يحتوي على عامل مساعد للحصول على ثلاثي اوكسيد الكبريت وفقاً للتفاعل الاتي:

$$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$$

ثنائي اوكسيد الكبريت + هواء ← ثلاثي اوكسيد الكبريت

يتم بعدها اذابة SO_3 في الماء للحصول على الحامض:

$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

ثلاثي اوكسيد الكبريت + ماء ← حامض الكبريتيك

9-8

سؤال

اكمل ووازن التفاعلات التالية مع ذكر اسماء المواد المتفاعلة والناتجة:

a) $FeS + H_2SO_4$ b) $SO_3 + H_2O$ c) $BaCl_2 + SO_4^{-2}$

a)

$FeS + H_2SO_4 \rightarrow H_2S + FeSO_4$

كبريتيد الحديد (II) حامض الكبريتيك كبريتيد الهيدروجين كبريتات الحديد (II)

b)

$SO_3 + H_2O \rightarrow H2SO_4$

ثنائي اوكسيد الكبريت ماء حامض الكبريتيك

c)

$BaCl_2 + SO_4^{-2} \rightarrow BaSO\downarrow + 2Cl^-$

كلوريد الباريوم ايونات كبريتات كبريتات الباريوم ايونات الكلوريد

اسئلة وزارية للفصل الثامن

س/ عرف ما يأتي: الكبريتات.

س/ علل ما يأتي:

1- استعمال الكبريت في صناعة الألعاب النارية؟
2- يستعمل حامض الكبريتيك في صناعة البطاريات (والطلاء و الكهربائي)؟
3- يجب اخذ الحيطة والحذر عند تخفيف حامض الكبريتيك؟
4- استعمال حامض الكبريتيك في عملية تجفيف المواد الغازية؟
5- يستعمل حامض الكبريتيك في تحضير الحوامض الاخرى مثل حامض الهيدروكلوريك؟
6- يجمع غاز SO_2 بإزاحة الهواء إلى الاعلى؟

س/ عدد (اربعاً) من الخواص الفيزيائية للكبريت؟

س/ اشرح بأختصار (اذكر بنقاط) طريقة استخراج الكبريت صناعياً بطريقة فراش؟

س/ كيف يتم توفير الكبريت المطاط؟

س/ عدد خمسة استعمالات للكبريت؟

س/ كيف نفصل خليط ناعم جدا من ملح الطعام والطباشير والكبريت؟ صف طريقة لفصل عملية هذه المواد للحصول عليها بشكل نقي وجاف؟

س/ وضح مع رسم الجهاز طريقة تحضير غاز ثنائي أوكسيد الكبريت مختبرياً معززاً اجابتك بالمعادلة الكيميائية المتوازنة؟

س/ كيف يتكون غاز كبريتيد الهيدروجين في الطبيعة؟

س/ اشرح بأختصار طريقة التلامس لصناعة حامض الكبريتيك تجارياً مع كتابة المعادلات الكيميائية؟

س/ يسلك حامض الكبريتيك المركز كعامل مجفف عند تفاعله مع المركبات العضوية، اثبت ذلك معززاً اثباتك بالمعادلة المتوازنة؟

س/ اذكر (عدد ستة) اهم استعمالات حامض الكبريتيك؟

س/ كيف يتم الكشف عن ايونات الكبريتات في حالتها المائية؟

س/ أملأ الفراغات الاتية بما يناسبها:

1- يوجد الكبريت في الطبيعة بصورة ....
2- غاز عديم اللون ذو رائحة كريهة نفاذة كرائحة البيض الفاسد هو ....
3- عند امرار غاز كبريتيد الهيدروجين في محلول كبريتات النحاس يتكون راسب اسود ....
4- يستعمل حامض الكبريتيك في تحضير الحوامض الاخرى مثل حامض النتريك و الهيدروكلوريك بسبب ....
5- تستعمل كبريتات المغنيسيوم المائية في صناعة ....

س/ اختر الانسب ما بين القوسين:

1- يوجد الكبريت في الطبيعة بصورة (حرة فقط، مركبات فقط، حرة ومركبات).
2- من بين الجزيئات الاتية جزيء واحد تحتوي ثمان ذرات هو جزيء (الكاربون، اليود، الكبريت).
3- يستعمل حامض الكبريتيك في عملية تجفيف المواد بسبب (درجة غليانه العالية، ميله الشديد للأتحاد بالماء، نقل محاليله للتيار الكهربائي).
4- أحد الغازات الاتية يستخدم في حفظ الأغذية (كبريت الهيدروجين، ثاني أوكسيد الكبريت، كلوريد الهيدروجين).

س/ ضع علامة صح أو خطا وصحح الخطأ ان وجد في كل مما يأتي:

1- من الخواص الفيزيائية للكبريت انه يكون موصل جيد للتيار الكهربائي.
2- لا يوجد عنصر الكبريت في الطبيعة الا بصورة حرة فقط.
3- لا يوجد عنصر الكبريت في الطبيعة الا بصورة مركبات فقط.
4- يستعمل حامض الكبريتيك في صناعة البطاريات لأن محاليله لها القابلية على نقل التيار الكهربائي.
5- يستعمل حامض الكبريتيك في اذابة الصدأ.

س/ عبر عن التفاعلات الاتية بمعادلات كيميائية موزونة:

1- حديد + كبريت →
2- ثايو كبريتات الصوديوم + حامض الهيدروكلوريك →
3- الاوكسجين + كبريت →
4- كبريتيت الصوديوم + حامض الكبريتيك المخفف →
5- حامض الكبريتيك + فوسفات الكالسيوم →
6- حامض الكبريتيك الساخن + كبريت →
7- كبريتيد الهيدروجين + كبريتات النحاس→ او $H_2S + CuSO_4 \rightarrow$
8- ماء + ثنائي أوكسيد الكبريت →
9- $FeS + H_2SO_4 \rightarrow$

الفصل التاسع — الزمرة السابعة VIIA

تسمى عناصر هذه الزمرة بالهالوجينات تتميز بصفات لا فلزية وهي شديدة الفعالية

9F
17Cl
35Br
53I
85At

الصفات العامة لعناصر الزمرة السابعة الهالوجينات

1. تحتوي في غلافها الخارجي (غلاف التكافؤ) على سبعة الكترونات
2. توجد في درجات الحرارة الاعتيادي في حالات فيزيائية مختلفة فالفلور (F_2) والكلور (Cl_2) غازات، اما البروم (Br_2) سائل، واليود (I_2) صلب
3. الهالوجينات مواد فلزية لأنها تمتص جزء من الاشعة المرئية التي تسقط عليها
4. تزداد درجة انصهار وغليان الهالوجينات مع ازدياد العدد الذري

علل

الهالوجينات مواد ملونة؟

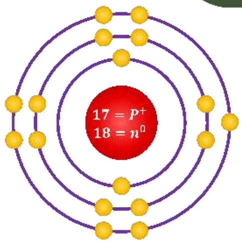
لأنها تمتص جزء من الاشعة المرئية التي تسقط عليها.

علل

درجة غليان وانصهار الفلور اقل من درجة غليان وانصهار اليود؟

وذلك لأن العدد الذري للفلور اقل من العدد الذري لليود.

غاز الكلور Cl



الرمز الكيميائي: Cl

العدد الذري: 17

عدد الكتلة: 35

رمز الغلاف	رقم الغلاف (n)	عدد الالكترونات
K	1	2
L	2	8
M	3	7

تم التعرف عنه لأول مرة في القرن التاسع عشر عام (1774 م) من قبل العالم شل، من تفاعل ثنائي اوكسيد المنغنيز (MnO_2) مع حامض الهيدروكلوريك المركز.

يتبين من الترتيب الالكتروني المجاور لذرة الكلور انها تميل لاكتساب الكترون واحد لملىء غلافها الخارجي، لذا يكون عدده التأكسدي (-1) لأنه يميل لاكتساب الكترون واحد لتكوين ايوم الكلوريد (Cl^-)

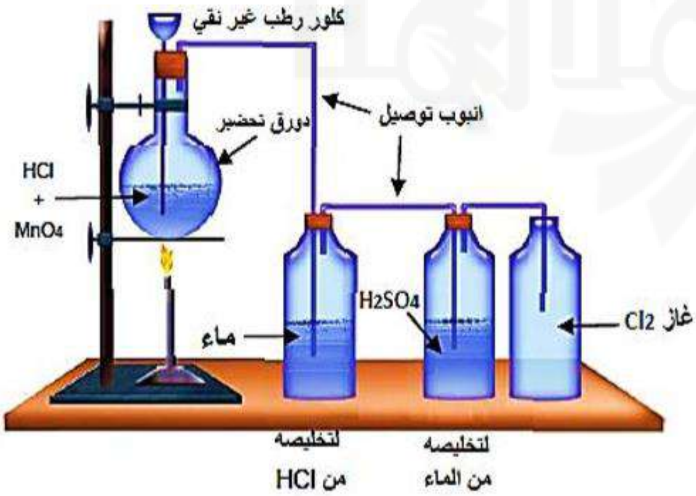
وجوده

لا يوجد الكلور حراً في الطبيعة، لفعاليته الكيميائية العالية ولإتحاده بسهولة مع غيره ويكون مركبات واهمها كلوريد الصوديوم

تحضير غاز الكلور

أ) تحضيره مختبرياً: يحضر من اكسدة حامض الهيدروكلوريك المركز بواسطة ثنائي اوكسيد المنغنيز

$$4HCl + MnO_2 \longrightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2\downarrow$$



علل

يعتبر MnO_2 في عملية تحضير غاز الكلور في تجربة تحضير غاز الكلور مختبرياً عامل مؤكسد وليس مساعد؟

لأنه يقوم بأكسدة الهيدروجين الى اوكسجين (الماء) ويحرر غاز Cl_2 ولا يعتبر عامل مساعد لأنه يستهلك في التفاعل اي انه يشترك بالتفاعل:

$$4HCl + MnO_2 \longrightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2\downarrow$$

ب- تحضيره صناعياً: يحضر بالتحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم في الماء او لمنصهر كلوريد الصوديوم في خلية التحليل الكهربائي:

$$2NaCl \xrightarrow[\text{يمر بالمنصهر}]{\text{تيار كهربائي مستمر}} 2Na + Cl_2$$

خواص غاز الكلور

1. لونه اخضر مصفر
2. يتم جمع الغاز بازاحة الهواء الى الاعلى مما يدل على ان غاز الكلور اثقل من الهواء
3. عديم الذوبان في الماء في درجة الحرارة الاعتيادية
4. يمتاز غاز الكلور برائحته الخانقة فهو يهاجم الانسجة المخاطبة للانف والبلعوم وعند استنشاقه بكمية كبيرة يتلف الرئتين ويؤدي الى الموت
5. يتفاعل بشدة مع الكلور مع الفلزات الفعالة مثل الصوديوم السخن مكوناً كلوريد الصوديوم NaCl الذي هو مركب ايوني:

$$2Na + Cl_2 \xrightarrow{\Delta} 2NaCl$$

6. يتفاعل بشدة مع اللافلزات مثل الفسفور مكوناً كلوريدات الفسفور التي هي مركبات تساهمية:

$$2P + 3Cl_2 \longrightarrow 2PCl_3$$ ثلاثي كلوريد الفسفور

$$2P + 5Cl_2 \longrightarrow 2PCl_3$$ خماسي كلوريد الفسفور

7. يتحد مع غاز الهيدروجين مكوناً غاز كلوريد الهيدروجين

$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$$

غاز الهيدروجين | غاز الكلور | غاز كلوريد الهيدروجين

استعمالات غاز الكلور

1. في تعقيم مياه الشرب واحواض السباحة

2. في تحضير بعض العقاقير الطبية

3. يدخل في تركيب كثير من المذيبات العضوية الصناعية مثل الكلوروفورم $CHCl_3$ وثنائي كلوريد المثيل CH_2Cl_2 ورباعي كلوريد الكاربون CCl_4

4. في قصر الوان الانسجة النباتية، حيث يتفاعل الكلور مع الماء عند ذوبانه فيه ببطيء في درجات الحرارة الاعتيادية وبسرعة في ضوء الشمس. فهو يتحد مع الماء محرراً الاوكسجين في حالته الذرية ويسمى (بالاوكسجين الذري) الذي يمتاز بازالة الالوان النباتية (قصرها) وقتل الجراثيم للتعقيم:

$$H_2O + Cl_2 \longrightarrow 2HCl + [O]$$

H_2O	Cl_2	$2HCl$	$[O]$
ماء	كلور	محلول كلوريد الهيدروجين	اوكسجين في حالته الذرية

5. في قصر الوان الملابس القطنية بصورة خاصة ولا يستعمل في قصر الصوف والحرير الطبيعي ولا يستعمل في قصر الصوف والحرير الطبيعي لأنه يتلفها

6. عند امرار غاز الكلور في هيدروكسيد الكالسيوم الجاف يتكون مسحوق ابيض من هايبوكلوريت كالسيوم $Ca(OCl)_2$ وهو المادة الفعال للمسحوق القاصر والذي يستعمل في قصر الالوان والعقيم وذلك عند تفاعله مع الماء بوجود ثنائي اوكسيد الكاربون، يكون حامض الهايبو كلوروز $HClO$ الذي يتفكك مولداً الاوكسجين الذري الذي يقوم بعملية القصر:

$$Ca(OCl)_2 + CO_2 + H_2O \longrightarrow CaCO_3 + 2HClO$$

$Ca(OCl)_2$	CO_2	H_2O	$CaCO_3$	$2HClO$
هايبوكلوريت الكالسيوم			كاربونات الكالسيوم	حامض الهايبوكلوروز

$$HClO \longrightarrow HCl + O^*$$

O^* : اوكسجين ذري

علل

لا يستخدم الصوف في قصر الوان الصوف والحرير الطبيعي ؟

لأنه يتلفها

علل

بين بالتجربة ان غاز الكلور قادر على قصر الالوان النباتية؟

عند ادخال ورقة نباتية او زهرة ملونة بعد ترطيبها بالماء في قنينة تحتوي غاز الكلور ثم نتركها لمدة تشاهد بعد فترة من الزمن زوال لون الورقة النباتية او الزهرة مما يدل ان غاز الكلور يقصر الالوان النباتية.

الاوكسجين الذري: يقصد به الاوكسجين الذي يكون في حالته الذرية ويمتاز بأنه فعال جداً وينتج عند تفاعل الكلور مع الماء حيث يقوم الاوكسجين الذري بازالة الالوان النباتية (قصرها) وايضاً يعقمها بذلك من الجراثيم:

$$H_2O + Cl_2 \longrightarrow 2HCl + [O]$$

المسحوق القاصر: هو مسحوق ابيض المادة الفعالة فيه هايبوكلوريت الكالسيوم $Ca(OCl)2$ يستخدم في تبيض غزول القطن والكتان والورق ويتكون عند امرار غاز الكلور في هيدروكسيد الكالسيوم الجاف والذي يستعمل في قصر الالوان والعقيم وذلك عند تفاعله مع الماء بوجود ثنائي اوكسي الكاربون، يكون حامض الهايبوكلوروز HClO الذي يتفكك مولداً الاوكسجين الذري الذي يقوم بعملية القصر

$$Ca(OCl)_2 + CO_2 + H_2O \longrightarrow CaCO_3 + 2HClO$$

هايبوكلوريت الكالسيوم — حامض الهايبوكلوروز

$$HClO \longrightarrow HCl + O^*$$

اوكسجين ذري

علل

غاز الكلور لا يقصر الالوان النباتية الا بوجود الماء؟

لأن غاز الكلور يتحد مع الماء محرراً الاوكسجين في حالته الذرية وسمي بالاوكسجين الذري الذي يقوم بقصر الالوان النباتية:

$$H_2O + Cl_2 \longrightarrow 2HCl + [O]$$

ماء — كلور — محلول كلوريد الهيدروجين — اوكسجين في حالته الذرية

غاز كلوريد الهيدروجين

وجوده

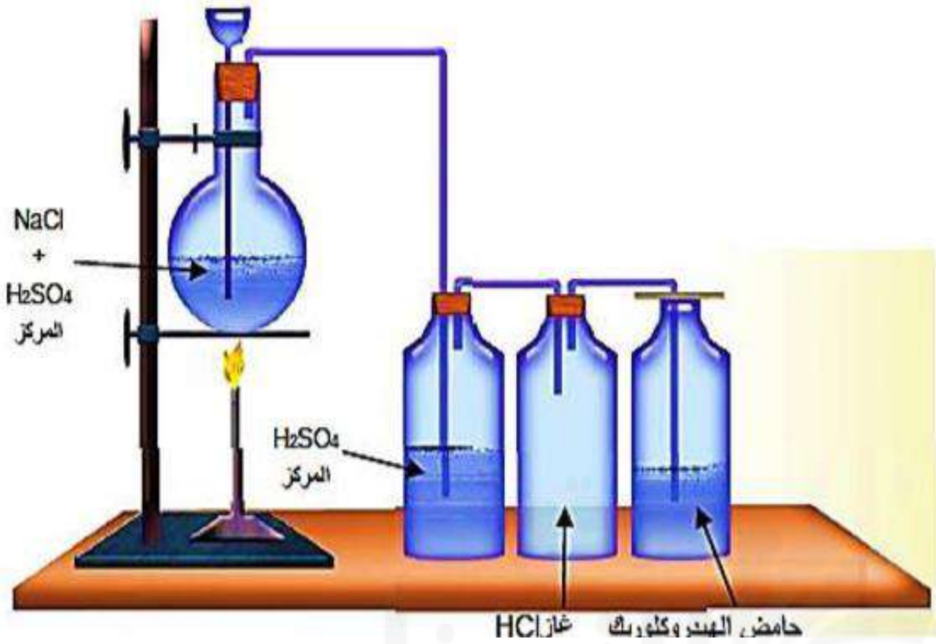
لا يوجد حراً في الطبيعة ولكنه يوجد في العصارات المعدية بشكل محلول لحامض الهيدروكلوريك الذي يساعد على هضم البروتينات

تحضيره مختبرياً

يحضر من تفاعل حامض الكبريتيك المركز مع كلوريد الصوديوم

$$NaCl + H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} NaHSO_4 + HCl\uparrow$$

كلوريد الصوديوم + حامض الكبريتيك المركز ← كبريتات الصوديوم الهيدروجينية + غاز كلوريد الهيدروجين



نضع كمية مناسبة (10g) تقريباً من كلوريد الصوديوم النقي في دورق زجاجي ذو سداد تخترقه انبوبان الاول يمتد الى قعر الدورق والثاني انبوب توصيل يمتد الى قنينة زجاجية تحتوي على حامض الكبريتيك المركز بحيث تنغمر نهاية الانبوب في الحامض، ومن هذه القنينة يخرج انبوب توصيل اخر يمتد الى قنينة جمع الغاز الجاف. يسكب في الانبوب المقمع حامض الكبريتيك المركز بحيث يغطي الملح. يسخن الدورق بهدوء نلاحظ حدوث تفاعل مصحوب بانبعاث غاز كلوريد الهيدروجين. نجمع عدة قناني من الغاز ونغلق فوهتها بأغطية زجاجية ونحتفظ بها لدراسة خواص الغاز

خواص كلوريد الهيدروجين

1. غاز عديم اللون ويمتاز برائحة خانقة نفاذة
2. اثقل من الهواء يجمع الغاز الى الاعلى
3. المحلول المائي لغاز كلوريد الهيدروجين حامضي التأثير على الدلائل ويسمى حامض الهيدروكلوريك، حيث يغير لون ورقة زهرة الشمس الزرقاء الى اللون الاحمر
4. كثير الذوبان في الماء
5. يتفاعل غاز كلوريد الهيدروجين مع برادة الحديد مكوناً:

$$Fe + 2HCl \xrightarrow{\Delta} FeCl_2 + H_2$$

Fe	+	$2HCl$	$\xrightarrow{\Delta}$	$FeCl_2$	+	H_2
حديد		غاز كلوريد الهيدروجين		كلوريد الحديدII		هيدروجين

6. لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال

سؤال

بين بتجربة ان غاز كلوريد الهيدروجين HCl كثير الذوبان في الماء؟

نغمر فوهة احد قناني الغاز بسداد مطاطي ذي ثقبين، الثقب الاول تخترقه قطارة يحتوي على ماء ويخترق الثقب الثاني انبوب زجاج مستدق النهاية يمتد الى قعر قنينة الغاز تقريباً. ندخل نهاية الانبوب الخارجية في حوض ماء يحتوي على القليل من دليل المثيل البرتقالي ثم نضغط على بصلة القطارة ونلاحظ تدفق الماء بقوة داخل القنينة عن طريق الانبوب الزجاجي الممتد الى قعر الكأس بشكل نافورة ملونة بلون احمر نتيجة لذوبان الغاز في قطرات الماء المحتجزة في القطارة وبذلك يتخلخل الضغط في قنينة الغاز مما يدل على انه كثير الذوبان في الماء (ولا تتم هذه التجربة في الجو الرطب)

علل

لا تتم تجربة اثبات غاز كلوريد الهيدروجين HCl كثير الذوبان في الماء في الجو الرطب؟

لأنه في الجو الرطب يكون نسبة الماء عالية الامر الذي لهذا الغاز ان يذوب في الهواء الرطب مما قد يفسد التجربة

الكشف عن غاز كلوريد الهيدروجين

يغمر ساق زجاجي في محلول الامونيا ثم نخرجه ونقربه من فوهة قنينة فيها غاز HCl ، مما نلاحظ تكون مادة ضبابية بيضاء من كلوريد الامونيوم ناتجة من اتحاده مع غاز الامونيا

$$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$$

NH_3	+	HCl	$\longrightarrow$	NH_4Cl
غاز الامونيا		غاز كلوريد الهيدروجين		كلوريد الامونيوم (مادة ضبابية بيضاء)

الكلوريدات

هي املاح لحامض الهيدروكلوريك وتنشأ من احلال فلز او جذر كالامونيوم مثلاً محل الهيدروجين الحامض

$$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$$

مغنيسيوم + حامض الهيدروكلوريك ← كلوريد المغنيسيوم + هيدروجين

$$NH_4OH + HCl \longrightarrow NH_4Cl + H_2O$$

غاز الامونيا + حامض الهيدروكلوريك ← كلوريد الامونيوم + ماء

ان جميع الكلوريدات قابلة للذوبان في الماء عدا كلوريد الفضة AgCl وكلوريد الزئبق II $HgCl_2$ واما كلوريد الرصاص $PbCl_2$ فيذوب في الماء الحار ولا يذوب في الماء البارد

الكشف (الاستدلال) عن الكلوريدات

يتم الكشف عن الكلوريدات وذلك باضافة محلول نترات الفضة الى محاليلها الرائقة حيث يتكون راسب ابيض من كلوريد الفضة

$$AgNO_3 + NaCl \longrightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$$

نترات الفضة + كلوريد الصوديوم ← كلوريد الفضة راسب ابيض + نترات الصوديوم

$$AgNO_3 + HCl \longrightarrow AgCl\downarrow + HNO_3$$

نترات الفضة + حامض الهيدروكلوريك ← كلوريد الفضة راسب ابيض + حامض النتريك



عنصر الكلور

اجوبة اسئلة الفصل التاسع

1-9

سؤال

كم عدد الالكترونات الموجودة في الغلاف الخارجي لذرات عناصر الزمرة السابعة VIIA(الهالوجينات)

عدد الالكترونات الموجودة في الغلاف الخارجي لذرات عناصر الزمرة السابعة VIIA هي سبعة الكترونات (7e)

2-9

سؤال

هل تميل عناصر الزمرة السابعة الى اكتساب او فقدان الالكترونات لإشباع غلافها الخارجي، ولماذا؟

تميل عناصر الزمرة السابعة الى اكتساب الالكترونات لإشباع غلافها الخارجي لأن غلافها الخارجي يحتوي سبعة الكترونات فهي تكتسب الكترون واحد ليتشبع ذلك الغلاف ويصبح ممتلئ ب8e وعند ذلك تحمل الذرة الشحنة (-1)

3-9

سؤال

ما اهم تفاعلات غاز الكلور؟

ان اهم تفاعلات غاز الكلور هي:

1. يتفاعل مع الفلزات الفعالة مثل الصوديوم المسخن مكوناً كلوريد الصوديوم NaCl

$$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$

2. يتفاعل بشدة مع اللافلزات مثل الفسفور مكوناً كلوريدات الفسفور التي هي مركبات تساهمية:

$$2P + 3Cl_2 \longrightarrow 2PCl_3$$ ثلاثي كلوريد الفسفور

$$2P + 5Cl_2 \longrightarrow 2PCl_3$$ خماسي كلوريد الفسفور

3. يتحد مع غاز الهيدروجين مكوناً غاز كلوريد الهيدروجين

$$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$$

4-9

سؤال اختر الاجابة الصحيحة لما يناسب كل عبارة مما يأتي:

1 ان اهم مركب مرتبط بحياة الانسان وواسع الانتشار في الطبيعة هو (كلوريد الكالسيوم، كلوريد الصوديوم، كلوريد المغنيسيوم، كلوريد البوتاسيوم)

كلوريد الصوديوم

2 لغاز الكلور لون يميزه عن كثير من الغازات هو اللون (الاحمر، الاخضر، الاصفر، الاخضر المصفر)

الاخضر المصفر

3 تميل ذرة الكلور عند اتحادها بذرة الصوديوم لأكتساب عدد من الالكترونات يساوي (1، 2، 3، 4)

واحد

4 غاز واحد من الغازات الاتية له القابلية على قصر الالوان النباتية هو (الهيدروجين، الامونيا، النتروجين، الكلور)

الكلور

5-9

سؤال اكمل ووازن معادلات التفاعلات الاتية:

$MnO_4 + 4HCl \longrightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$

$NaCl \longrightarrow 2Na + Cl_2$

$Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$

$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$

$H2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$

$NH_4OH + HCl \longrightarrow NH_4Cl + H_2O$

6-9

سؤال: علل ما يأتي:

1 يكون الكلور في مركباته على العموم احادي التكافؤ كما في (NaCl)

لأن عدد الالكترونات التي يكتسبها لاشباع غلافه الخارجي عدد واحد لتكون Na^+ و Cl^-

2 غاز الكلور لا يقصر الالوان النباتية الابوجود الماء

لأن الكلور يتحد مع الماء محرراً الاوكسجين في حالته الذرية وسمي بالاوكسجين الذري الذي يقوم بقصر الالوان النباتية

$$H_2O + Cl_2 \longrightarrow 2HCl + O$$

3 تتكون مادة ضبابية عند تقريب محلول الامونيا (هيدروكسيد الامونيوم) من قنينة حامض الهيدروكلوريك المركز

بسبب تكون مادة ضبابية بيضاء من كلوريد الامونيوم

$$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$$

7-9

سؤال: كيف تستدل او تكشف عن وجود مايأتي:

1 حامض الهيدروكلوريك

الكشف عن حامض الهيدروكلوريك يتم بإضافة نترات الفضة حيث يتكون راسب ابيض من كلوريد الفضة

$$AgNO_3 + HCl \longrightarrow AgCl + HNO_3$$

2 غاز كلوريد الهيدروجين

الكشف عن غاز كلوريد الهيدروجين: يغمر ساق زجاجي في محلول الامونيا ثم نخرجه ونغرسه في فوهة قنينة فيها غاز كلوريد الهيدروجين يتكون ضباب ابيض من كلوريد الامونيوم

$$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$$

8-9

سؤال ماذا نقصد بالكلوريدات؟ بين بمعادلات كيميائية كيفية الحصول على (كلوريد المغنيسيوم وكلوريد الامونيوم)

الكلوريدات هي املاح لحامض الهيدروكلوريك وتنشأ من احلال فلز او جذر الامونيوم مثلاً محل هيدروجين الحامض كما في المعادلات

$$Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$$

$$NH_4OH + 2HCl \longrightarrow NH_4Cl + H_2O$$

9-9

سؤال اهم استعمالات غاز الكلور:

ان اهم استعمالات غاز الكلور:

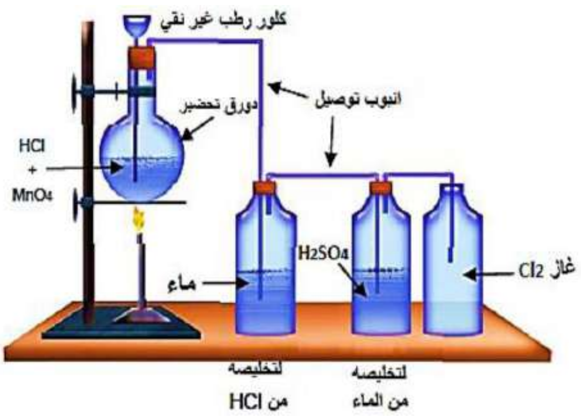
1. في تعقيم مياه الشرب واحواض السباحة
2. في تحضير بعض العقاقير الطبية
3. يدخل في تركيب كثير من المذيبات العضوية الصناعية مثل الكلوروفورم $CHCl_3$ وثنائي كلوريد المثيل CH_2Cl_2 ورباعي كلوريد الكاربون CCl_4
4. في قصر الوان الملابس القطنية بصورة خاصة و في قصر الوان الانسجة النباتية

10-9

سؤال بين مع الرسم جهاز تحضير غاز الكلور مختبرياً مع ذكر اهم خواص هذا الغاز

تحضيره مختبرياً: يحضر من اكسدة حامض الهيدروكلوريك المركز بواسطة ثنائي اوكسيد المنغنيز

$$4HCl + MnO_2 \longrightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$$



من اهم خواصه:

1- لونه اخضر مصفر
2- يتم جمعه بازاحة الهواء الى الاعلى لأن أثقل من الهواء.
3- غاز قليل الذوبان في الماء بدرجة الحرارة الاعتيادية.
4- له رائحة خانقة. ، 5- يتفاعل مع الصوديوم.
6- يتفاعل مع الهيدروجين. ، 7- يتفاعل مع الفسفور.

11-9

سؤال اكمل الفراغات الاتية بما يناسبها:

1. يحضر غاز كلوريد الهيدروجين مختبرياً من تفاعل حامض الكبريتيك مع كلوريد الصوديوم كما في المعادلة:

$$NaCl + H_2SO_4 \longrightarrow NaHSO_4 + HCl$$

2. من اهم خواص هذا الغاز الفيزيائية عديم اللون وذو رائحة خانقة واثقل من الهواء ومحلوله حامضي التأثير، كثير الذوبان في الماء
3. اذا كان عدد الكتلة لذرة الكلور 35 والعدد الذري 17 فإن عدد الالكترونات يساوي 17 وعدد البروتونات يساوي 17 وعدد النيوترونات يساوي 18
4. تسمى املاح حامض الهيدروكلوريك بالكلوريدات
5. يتفاعل حامض الهيدروكلوريك مع كاربونات الكالسيوم وتتكون نتيجة هذا التفاعل المواد الاتية H_2O و $CaCl_2$ و CO_2

اسئلة وزارية للفصل التاسع

س/ عرف ما يأتي: الكلوريدات، المسحوق القاصر.

س/ علل ما يأتي:

1- لا يوجد الكلور حرا بالطبيعة؟
2- استنشاق غاز الكلور بكميات كبيرة يؤدي إلى الوفاة؟
3- تجمع غاز الكلور بإزاحة الهواء إلى الأعلى؟
4- غاز الكلور لا يقصر الالوان النباتية الا بوجود الماء؟
5- لا يستعمل غاز الكلور في قصر الصوف والحرير؟
6- يعد حامض الهيدروكلوريك الكتروليتا قويا؟

س/ ما الصفات العامة لعناصر الزمرة السابعة (الهالوجينات)؟

س/ وضح مع رسم الجهاز طريقة تحضير غاز الكلور في المختبر معززا اجابتك بالمعادلة الكيميائية المتوازنة؟

س/ وضح كيف يستعمل غاز الكلور في قصر ألوان الانسجة النباتية والتعقيم؟ مع ذكر المعادلات الكيميائية الموزونة؟

س/ ماذا يحدث عند امرار غاز الكلور في هيدروكسيد الكالسيوم الجاف معززا اجابتك بالمعادلات الكيميائية المتوازنة؟

س/ وضح مع رسم الجهاز مع التأشير على الأجزاء طريقة تحظير غاز كلوريد الهيدروجين في المختبر معززا اجابتك بالمعادلة الكيميائية المتوازنة؟

س/ عدد خمس مما يأتي:

أ) خواص غاز الكلور. ب) استعمالات غاز الكلور ج) خواص غاز كلوريد الهيدروجين.

س/ كيف يمكن الكشف عن وجود غاز كلوريد الهيدروجين؟ مع كتابة المعادلة الكيميائية المتوازنة؟

س/ كيف يمكنك الكشف او الاستدلال على وجود الكلوريدات في محاليلها؟ مع كتابة المعادلة الكيميائية.

س/ أملا الفراغات الاتية ما يناسبها:

1- الهلوجينات مواد ملونة لأنها .... جزء من الأشعة المرئية التي تسقط عليها.
2- إذا كان عدد الكتلة لذرة الكلور 35 والعدد الذري له 17 فان عدد النيوترونات يساوي ....
3- يكون الكلور في مركباته على العموم .... التكافؤ.
4- عن استخدام MnO_2 في تجربة تحضير الكلور مع حامض الهيدروكلوريك كان يسلك عامل ....
5- يجمع غاز الكلور بإزاحة الهواء إلى الأعلى مما يدل على انه...............
6- غاز الكلور لا يقصر الالوان النباتية الا بوجود ....
7- يستعمل غاز .... في تعقيم مياه الشرب واحواض السباحة.
8- تسمى املاح حامض الهيدروكلوريك بـ ....
9- لا يستعمل غاز الكلور في قصر الصوف والحرير الطبيعي لأنه ....
10- س/ اختر الأنسب ما بين القوسين:
11- غاز واحد من الغازات الأتية له اخضر مصفر هو (الهيدروجين، النتروجين، الكلور)
12- يجمع غاز الكلور بإزاحة الهواء إلى (الاعلى، الأسفل، جانباً)
13- غاز واحد من الغازات الرئيسية له القابلية على قصر الألوان النباتية بوجود الماء هو (الهيدروجين، الكلور، امونيا).
14- غاز واحد من الغازات الاتية له القابلية على قصر الألوان النباتية هو (الكلور، الفلور، النتروجين).
15- غاز ذو رائحة كريهة نفاذة كرائحة البيض الفاسد هو غاز (كبريتيد الهيدروجين، ثنائي أوكسيد الكبريت ، ثنائي أوكسيد الكاربون).
16- س/ ضع علامة صح أو خطأ وصحح أن وجد لكل مما يأتي:
17- يكون الكلور في مركباته على العموم احادي التكافؤ.
18- عنصر الكلور عدده الذري (17) لذا يكون تكافؤه في مركباته ثلاثي التكافؤ.
19- لغاز الكلور لون يميزه عن عدد كبير من الغازات هو اللون الاحمر.
20- تسمى املاح الهيدروكلوريك بالفلوريدات.

س/ عبر عن التفاعلات الاتية بمعادلات كيميائية موزونة:

1- $NaCl \xrightarrow{\text{تيار كهربائي مستمر يمر بالمنصهر}}$ او كلوريد الصوديوم $\xrightarrow{\text{تيار كهربائي}}$
2- $HCl + MnO_2 \xrightarrow{\Delta}$ او ثنائي أوكسيد المنغنيز + حامض الهيدروكلوريك $\xrightarrow{\Delta}$
3- $Mg + HCl \rightarrow$ او حامض الهيدروكلوريك + مغنيسيوم $\rightarrow$
4- كلوريد الهيدروجين + حديد $\xrightarrow{\Delta}$
5- غاز كلوريد الهيدروجين + غاز الامونيا $\rightarrow$
6- كلور + صوديوم $\xrightarrow{\Delta}$
7- $HCl + AgNO_3 \rightarrow$
8- $NH_4OH + HCl \rightarrow$